

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
NODO DI CATANIA**

U.O. INFRASTRUTTURE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO.**

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 2

Terminal Merci Fase 1

FA10 Fabbricato Officina - Relazione di calcolo fabbricato

SCALA:

--

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RS3H 02 D 78 CL FA1000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	L.Nani	Aprile 2020	G.Giustino	Aprile 2020	S.Vanfiori	Aprile 2020	D.Tiberti
								Aprile 2020

File: RS3H.0.2.D.78.CL.FA.10.0.0.001.A

n. Elab.:

ITALFERR S.p.A.
Gruppo Ferrovie dello Stato
Direzione Tecnica
UO Infrastrutture Sud
Dott. Ing. Carlo Tiberti
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10775



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	2di 154

INDICE

1.-. PREMESSA.....	5
2.-. NORME DI RIFERIMENTO.....	6
3.-. DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE.....	7
4.-. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO	13
4.1.-. Stratigrafia di calcolo.....	13
4.2.-. Determinazione del coefficiente di sottofondo alla winkler per analisi strutturali	13
5.-. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	16
5.1.-. Opere in calcestruzzo armato.....	16
5.1.1.-. <i>Magrone</i>	16
5.1.2.-. <i>Struttura in fondazione:</i>	16
5.1.3.-. <i>Struttura in elevazione e solaio in lastre predalles:</i>	17
5.2.-. Acciaio per calcestruzzo armato	18
5.3.-. Copriferro	18
6.-. ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO	20
6.1.-. Carichi permanenti.....	20
6.1.1.-. <i>Solaio di copertura</i>	20
6.1.2.-. <i>Facciate e cornicioni:</i>	21
6.2.-. Carichi variabili	22
6.3.-. Azioni della neve	22
6.4.-. Azioni del vento.....	24
6.5.-. Variazione Termica	28
6.6.-. Azione sismica.....	29
6.6.1.-. <i>Vita nominale</i>	29
6.6.2.-. <i>Classe d'uso</i>	30
6.6.3.-. <i>Periodo di riferimento per l'azione sismica</i>	31
6.6.4.-. <i>Azioni di progetto</i>	31
6.6.5.-. <i>Categoria di sottosuolo e Condizioni topografiche</i>	34
6.6.6.-. <i>Classe di duttilità</i>	35
6.6.7.-. <i>Regolarità</i>	36



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	3di 154

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

6.6.8.-..	<i>Tipologia strutturale e fattore di comportamento</i>	36
6.6.9.-..	<i>Spettri di risposta</i>	37
6.6.10.-..	<i>Metodo di analisi</i>	42
6.6.10.1.-..	<i>Risposta Modale</i>	43
6.6.10.2.-..	<i>Eccentricità accidentale delle masse (Ecc.X , Ecc.Y)</i>	47
7.-..	ANALISI DELLA STRUTTURA	50
7.1.-..	Codici di calcolo utilizzati	50
7.1.1.-..	<i>Affidabilità del software</i>	50
7.2.-..	Modellazione dell'opera	50
7.2.1.-..	<i>Condizioni di carico e assegnazioni</i>	54
7.3.-..	Combinazioni di carico.....	64
7.3.1.-..	<i>Modello di calcolo</i>	65
8.-..	SOLLECITAZIONI MASSIME	67
9.-..	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	71
9.1.-..	Metodologia di verifica.....	71
9.1.1.-..	<i>Verifiche elementi tipo trave</i>	71
9.1.2.-..	<i>Elementi tipo Pilastr</i>	75
9.2.-..	Definizione e verifica degli elementi strutturali	78
9.3.-..	Metodologia di verifica nodi trave-pilastro	98
9.4.-..	Verifica nodi trave – pilastro	100
10.-..	VERIFICA SOLAIO	103
10.1.-..	Premessa	103
10.2.-..	Analisi dei carichi	103
10.2.1.-..	<i>Solaio di copertura bassa</i>	103
10.2.2.-..	<i>Solaio di copertura alta</i>	103
10.3.-..	Calcolo delle massime sollecitazioni agenti	104
10.3.1.-..	<i>Solaio di copertura bassa</i>	104
10.3.2.-..	<i>Solaio di copertura alta</i>	104
10.4.-..	Verifica del solaio	104
10.4.1.-..	<i>Solaio di copertura bassa</i>	104
10.4.2.-..	<i>Solaio di copertura alta</i>	110
11.-..	VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN TERMINI DI	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	4di 154

CONTENIMENTO DEL DANNO AGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI (SLO).....117

12.-. VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE 119



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1


LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	5di 154

1.-..PREMESSA

La presente relazione di calcolo riguarda il Progetto Definitivo dell'edificio destinato ad u **Officina (denominato FA-10)**, da realizzare nell'ambito del potenziamento infrastrutturale della linea ferroviaria Catania-Siracusa, in corrispondenza della progressiva al 00+100 circa del nuovo Terminal Merci.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	6di 154

2.-..NORME DI RIFERIMENTO

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate in accordo con le prescrizioni contenute nelle seguenti normative ed è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS:

- Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17-01-18 (NTC-2018);
- Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'Applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;
- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010 – Eurocodice 1 – Parte 2
- RFI DTC SI MA IFS 001 C del 21-12-18 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili
- CNR-DT207/2008 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	7di 154

3.-..DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE

Il fabbricato in oggetto è destinato ad officina costituito da una struttura in c.a. su fondazione diretta a travi rovesce.

La struttura ha pianta rettangolare di dimensioni $L \times B = 33.60 \times 10.30$ m, è un telaio spaziale monolivello con copertura piana su due quote costituito da due campate in direzione trasversale e cinque campate in direzione longitudinale.

La parte in elevazione è costituita da travi e pilastri in c.a.. In particolare, i pilastri hanno dimensioni in pianta $0.40\text{m} \times 0.60\text{m}$ per la parte di struttura più alta e $0.30\text{m} \times 0.60\text{m}$ per la parte di struttura più bassa mentre le travi hanno una sezione a L o a T di larghezza variabile da 0.44m a 0.68m ed altezze da 0.50m o 0.60m ; sono presenti solo una trave di sezione rettangolare $0.40\text{m} \times 0.50\text{m}$ per l'irrigimento dell'ultimo telaio con tamponatura ed una trave al di sopra dell'ufficio che è $0.50 \times 0.28\text{m}$.

Le fondazioni del fabbricato saranno del tipo diretto, costituite da un reticolo di travi a T rovesce di altezza 1.00m con suola di base 1.30m e spessore 0.50m e con suola di base 1.10m e spessore 0.50m secondo l'allineamento.

Il solaio di calpestio del piano terra è costituito da una soletta in c.a. di spessore $0,20\text{m}$ posizionata al di sopra di una massicciata estesa fino al piano di scavo generale.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

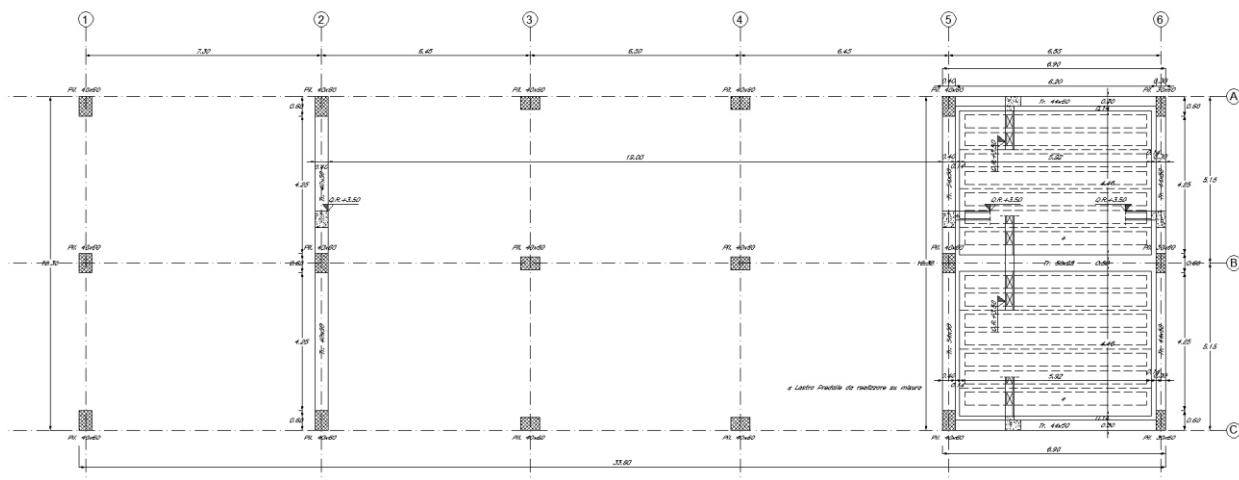
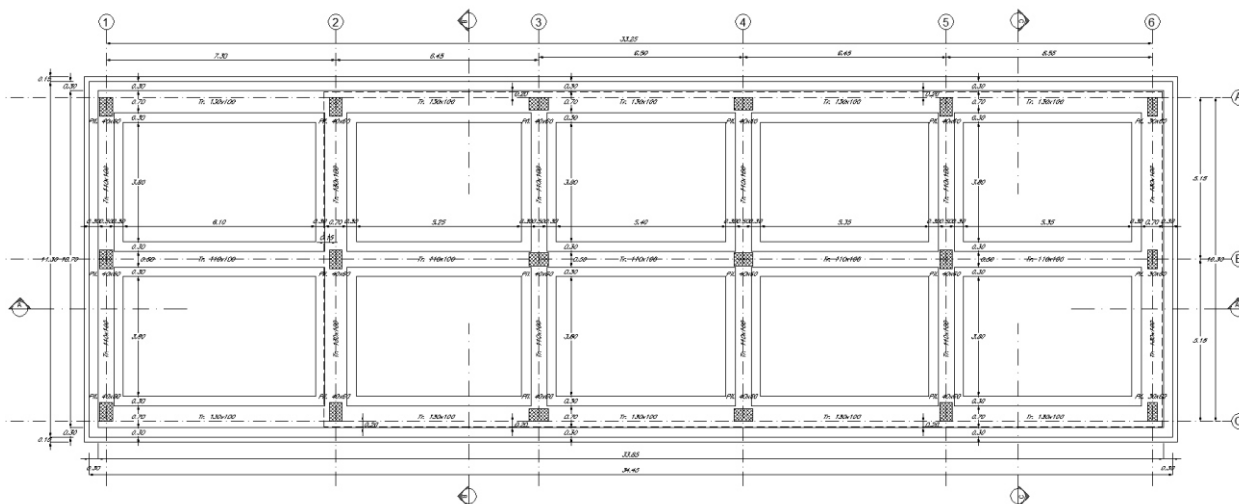
INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	8di 154





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

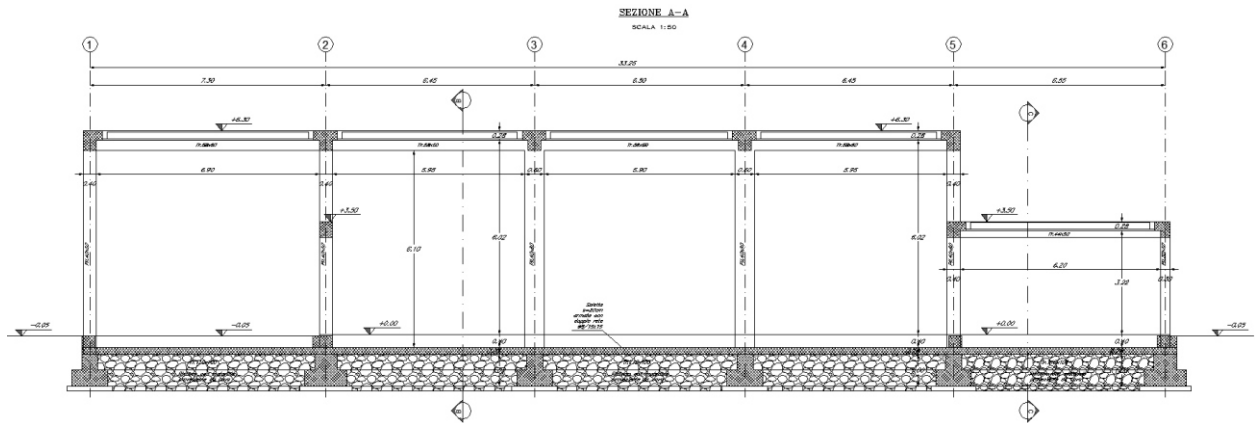
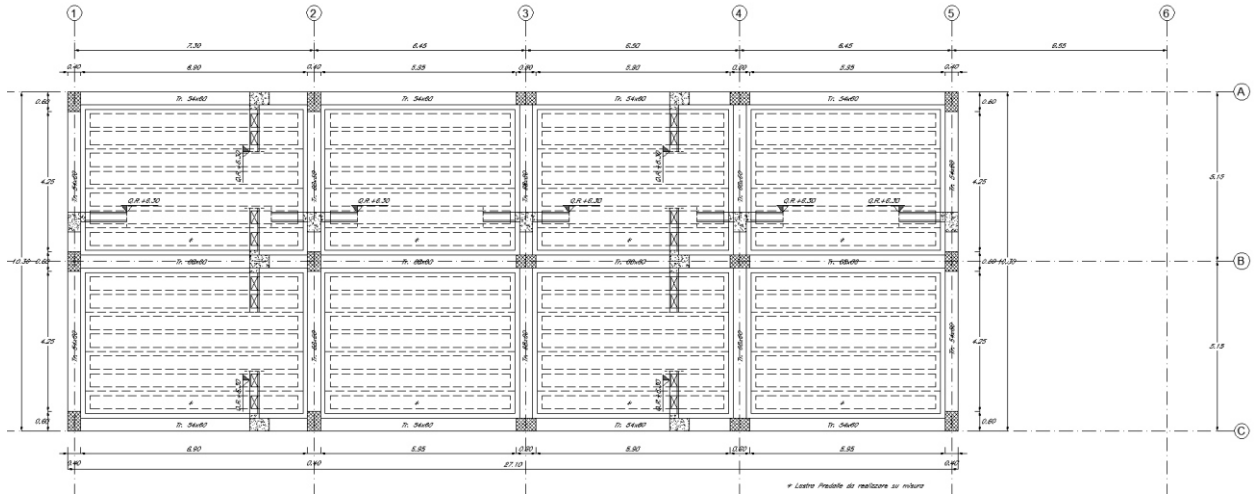
INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

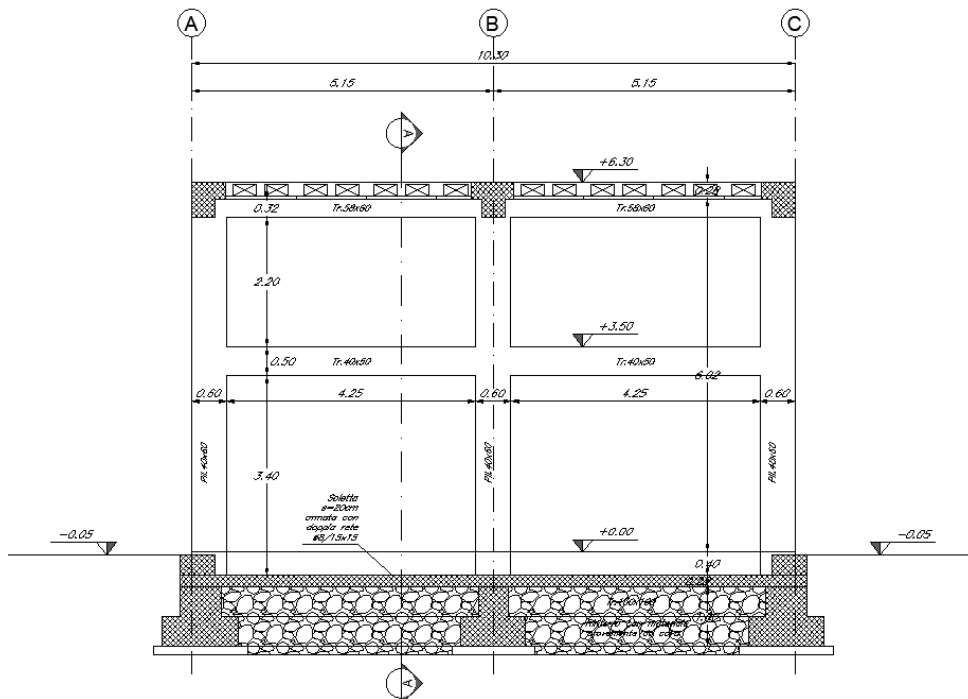
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	9di 154



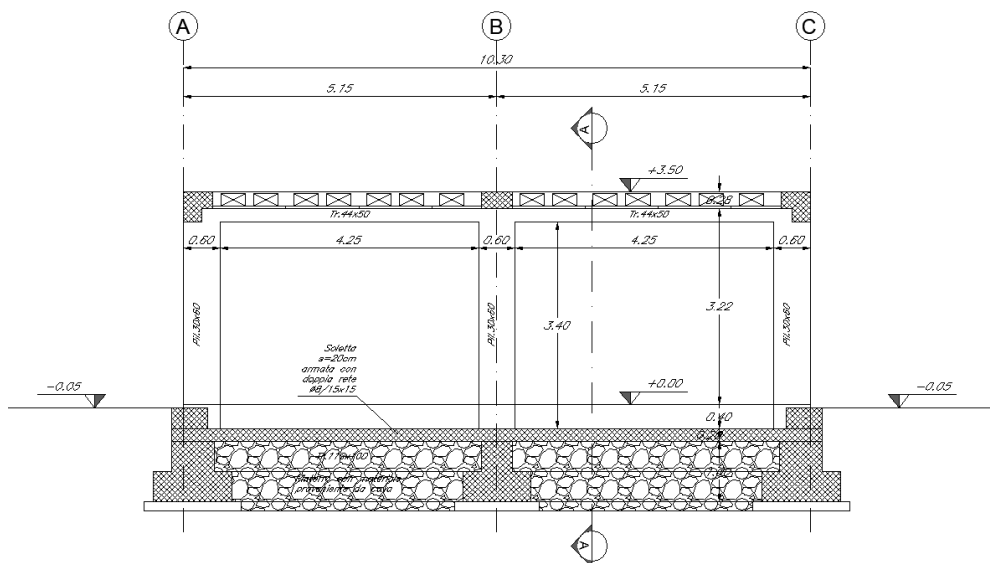
SEZIONE B-B

SCALA 1:50

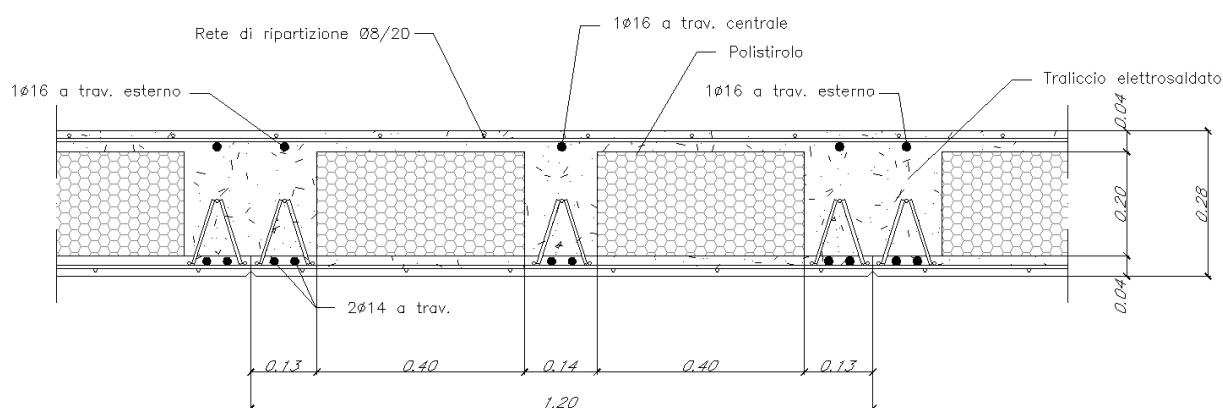


SEZIONE C-C

SCALA 1:50



Il solaio di copertura, è del tipo semiprefabbricato a prèdalles, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore. Lo spessore totale del solaio di copertura è di 28 cm e comprende 4 cm di prèdalles, 20 cm di nervature e 4 cm di caldana superiore. Le lastre tipo prèdalles sono larghe 120 cm e presentano tre tralicci di irrigidimento ed elementi di alleggerimento delimitanti le nervature intermedie.



Le caratteristiche geometriche della struttura dell'edificio sono le seguenti:

- Lunghezza totale $L = 33.60 \text{ m}$
- Larghezza totale $B = 10.30 \text{ m}$
- Quota piano posa fondazioni (filo magrone): $H_1 = -1,60 \text{ m}$
- Quota piano campagna $H_2 = -0,05 \text{ m}$
- Quota piano terra: $H_3 = +0,00 \text{ m}$
- Quota copertura bassa: $H_4 = +3,50 \text{ m}$
- Quota copertura alta: $H_5 = +6,30 \text{ m}$

Per maggiori approfondimenti sulle geometrie delle diverse parti dell'opera si rimanda agli elaborati grafici di progetto.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

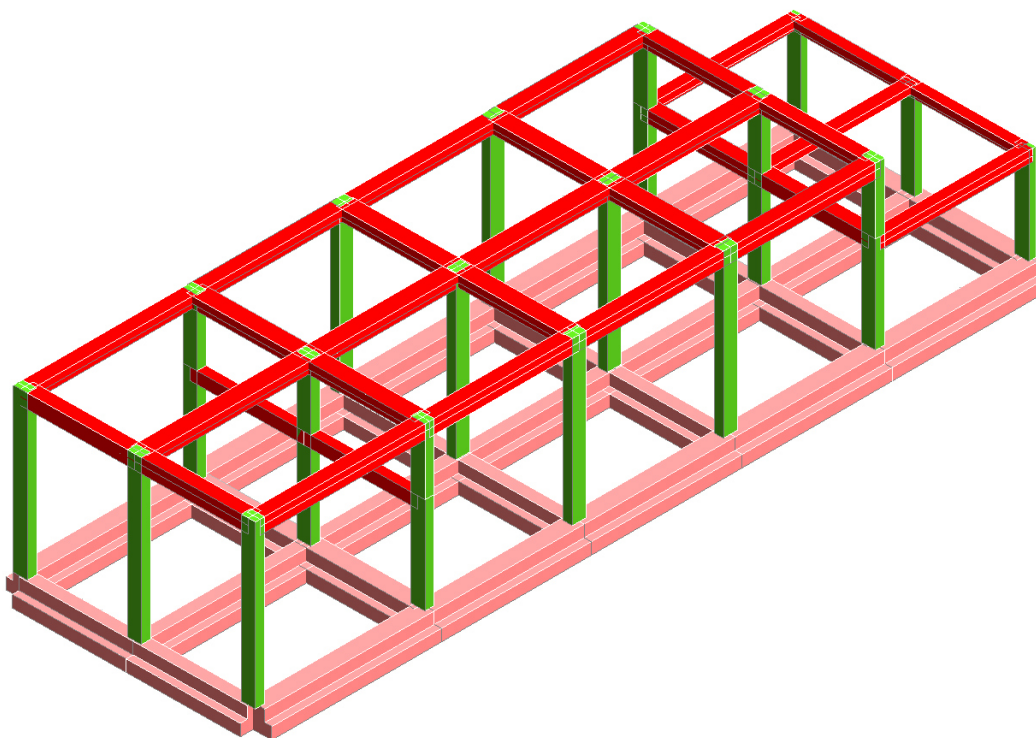
INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	12di 154





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	13di 154

4.-..CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO

4.1.-..Stratigrafia di calcolo

Per la caratterizzazione geotecnica del terreno si rimanda alla Relazione Geotecnica e sulle Fondazioni.

Dalla scheda stratigrafica si desume la stratigrafia di progetto con i relativi parametri caratteristici:

Unità U1 – Sabbie Limose (Depositi alluvionali recenti-bb2)

$\gamma = 18 \div 19$ kN/m ³	peso di volume naturale
$\varphi' = 28 \div 32$ °	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \div 10$ kPa	coesione drenata
$N_{spt} = 3 \div 23$	numero di colpi da prova SPT
$G_o = 20 \div 90$ MPa	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 60 \div 225$ MPa	modulo di deformazione elastico iniziale
$k = 2 \cdot 10^{-6}$ m/s	permeabilità(valore medio)


La falda idrica è stata considerata a 4,20m dal p.c. e pertanto il piano di imposta delle travi di fondazioni si trova a 2,60m al di sopra del livello della falda.

4.2.-..Determinazione del coefficiente di sottofondo alla winkler per analisi strutturali

Per le analisi d'interazione struttura-terreno in direzione verticale, il coefficiente di sottofondo alla Winkler può essere determinato con la seguente relazione:

$$k_w = \frac{E}{(1 - \nu^2) \cdot B \cdot c_t}$$

dove:

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1000 001	REVISIONE A	FOGLIO 14di 154

E = modulo elastico del terreno (assunto pari a $E_0/5$, dove E_0 è il modulo di deformazione elastico a piccole deformazioni);

ν = coefficiente di Poisson =0.3;

B = larghezza della fondazione.

ct = fattore di forma, coefficiente adimensionale ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti dal Bowles, 1960 (vedasi tabella seguente).

Fondazione Rigida	ct
- rettangolare con $L/B \leq 10$	$ct = 0.853 + 0.534 \ln(L/B)$
- rettangolare con $L/B > 10$	$ct = 2 + 0.0089 (L/B)$
dove L è il lato maggiore della fondazione.	

Per la struttura in oggetto si avranno i seguenti valori:

$$E = 1425 \text{Kg/cmq} / 5 = 285 \text{Kg/cmq}$$

$$\nu = 0.3$$

$$B = 117 \text{cm (valore prevalente in direzione trasversale)}$$

$$L = 1130 \text{cm (L/B} \leq 10)$$

$$ct = 2.01 \text{ in direzione trasversale}$$

$$k_w = \frac{285}{(1 - 0.3^2) \cdot 117 \cdot 2.01} = 1,33$$

$$B = 123 \text{cm (valore medio in direzione longitudinale)}$$

$$L = 3445 \text{cm (L/B} > 10)$$



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	15di 154

ct = 2.25 in direzione longitudinale

$$k_w = \frac{285}{(1 - 0.3^2) \cdot 123 \cdot 2.25} = 1,13$$

Si adotta ai fini del calcolo un Kw = 1,2



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	16di 154

5.-..CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

E' previsto l'utilizzo dei seguenti materiali dei quali di seguito si riportano le caratteristiche meccaniche:

5.1.-..Opere in calcestruzzo armato

Per i calcestruzzi si fa riferimento alle normative UNI EN 206-1 (Specificazione, prestazione, produzione e conformità) e UNI 11104 (Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1).

5.1.1.-..Magrone

Conglomerato classe di resistenza C12/15 – Rck 15MPa

Resistenza caratteristica cubica:	$R_{ck} = 15 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica cilindrica:	$f_{ck} = 12 \text{ N/mm}^2$
Classe di esposizione:	X0
Classe di consistenza slump:	S3

5.1.2.-..Struttura in fondazione:

Conglomerato classe di resistenza C25/30 – Rck 30MPa

Modulo di elasticità longitudinale	$E_C = 31476$	[MPa]
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha = 10 \times 10^{-6}$	[C ⁻¹]
Coefficiente di Poisson	$\nu = 0,20$	[-]
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_c = 1,50$	[-]
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} = 0,85$	[-]
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck} = 30,0$	[MPa]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck} = 24,9$	[MPa]
Resistenza media cilindrica a compressione	$f_{cm} = 32,9$	[MPa]
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} = 2,56$	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk} = 1,79$	[MPa]
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 3,07$	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{cfk} = 2,15$	[MPa]
Resistenza caratteristica tangenziale per aderenza	$f_{bk} = 4,03$	[MPa]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = 14,1$	[MPa]



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	17di 154

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

Resistenza di calcolo a trazione semplice	$f_{ctd} = 1,19$	[MPa]
Resistenza di calcolo a trazione per flessione	$f_{cfd} = 1,43$	[MPa]
Resistenza di calcolo tangenziale per aderenza	$f_{bd} = 2,69$	[MPa]
Coefficiente sicurezza SLU	$\gamma_C = 1,50$	
Resistenza di calcolo a compressione SLU	$f_{cd} = 0,85 f_{ck} / \gamma_C = 14,11$	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) SLU	$f_{ctd} = 0.7 f_{ctk} / \gamma_C = 1.19$	N/mm ²
Coefficiente sicurezza SLE	$\gamma_C = 1,00$	
combinazione rara	$\sigma_{c,ad} = 0,60 f_{ck} = 15.00$	N/mm ²
combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} = 0,45 f_{ck} = 11.25$	N/mm ²

5.1.3.-..Struttura in elevazione e solaio in lastre predalles:

Conglomerato classe di resistenza C30/37 – Rck 37MPa

Modulo di elasticità longitudinale	$E_C = 33019$	[MPa]
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha = 10 \times 10^{-6}$	[C ⁻¹]
Coefficiente di Poisson	$\nu = 0,20$	[-]
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_C = 1,50$	[-]
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} = 0,85$	[-]
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck} = 37,0$	[MPa]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck} = 30,7$	[MPa]
Resistenza media cilindrica a compressione	$f_{cm} = 38,7$	[MPa]
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} = 2,94$	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk} = 2,06$	[MPa]
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 3,53$	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{cfk} = 2,47$	[MPa]
Resistenza caratteristica tangenziale per aderenza	$f_{bk} = 5,56$	[MPa]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = 17,4$	[MPa]
Resistenza di calcolo a trazione semplice	$f_{ctd} = 1,37$	[MPa]
Resistenza di calcolo a trazione per flessione	$f_{cfd} = 1,65$	[MPa]
Resistenza di calcolo tangenziale per aderenza	$f_{bd} = 3,71$	[MPa]

Coefficiente sicurezza SLU	$\gamma_C = 1,50$	
Resistenza di calcolo a compressione SLU	$f_{cd} = 0,85 f_{ck} / \gamma_C = 17.40$	N/mm ²



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	18di 154

Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) SLU $f_{ctd} = 0.7 f_{ctk} / \gamma_C = 1.37 \text{ N/mm}^2$

Coefficiente sicurezza SLE

$$\gamma_C = 1,00$$

combinazione rara

$$\sigma_{c,ad} = 0,60 f_{ck} = 18.43 \text{ N/mm}^2$$

combinazione quasi permanente

$$\sigma_{c,ad} = 0,45 f_{ck} = 13.82 \text{ N/mm}^2$$

5.2.-..Acciaio per calcestruzzo armato

Acciaio per calcestruzzo armato tipo B 450 C secondo DM 17.01.2018 avente le seguenti caratteristiche:

Modulo di elasticità longitudinale	$E_s = 210000 \text{ [MPa]}$
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_s = 1,15 \text{ [-]}$
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} = 450 \text{ [MPa]}$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} = 540 \text{ [MPa]}$
Allungamento	$A_{gt} \geq 7,50\% \text{ [-]}$
Resistenza di calcolo	$f_{yd} = 391,3 \text{ [MPa]}$

Coefficiente sicurezza SLU

$$\gamma_s = 1,15$$

Resistenza di calcolo SLU

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391,30 \text{ N/mm}^2$$

Tensione di calcolo SLE

$$\sigma_{y,ad} = 0,80 f_{yk} = 360 \text{ N/mm}^2$$

5.3.-..Copriferro

Con riferimento al punto 4.1.6.1.3 delle NTC, al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare le indicazioni della tabella C4.1.IV della Circolare 21.01.2019, riportata di seguito, in cui sono distinte le tre condizioni ambientali di Tabella 4.1.III delle NTC.

			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	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
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

Tabella 1. Copriferro e condizioni ambientali



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	19di 154

Nel caso in esame i copriferri minimi previsti (come da tabella materiali) sono 40 mm per travi pilastri e travi di fondazione e 20 mm per le lastre predalles. A tali valori vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 5 e 10 mm. Si riporta una tabella riepilogativa dei copriferri:

	<i>Ambiente</i>	<i>Copriferro netto</i>	<i>Tolleranza di posa</i>	<i>Copriferro nominale</i>
<i>Struttura in elevazione</i>	<i>Ordinario</i>	<i>40</i>	<i>10</i>	<i>50</i>
<i>Lastre prédalles</i>	<i>Ordinario</i>	<i>20</i>	<i>5</i>	<i>25</i>
<i>Fondazioni</i>	<i>Ordinario</i>	<i>40</i>	<i>10</i>	<i>50</i>

Tabella 2. Copriferro adottato

La rispondenza dei materiali ai requisiti richiesti sarà valutata mediante le prescritte prove di accettazione.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	20di 154

6.-..ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO

I pesi dei materiali utilizzati per le strutture portanti sono conformi alle NTC 18.

Del peso proprio degli elementi strutturali, tiene conto il programma di calcolo che considera il seguente peso specifico del calcestruzzo armato:

- calcestruzzo armato 25 kN/m^3

Si riportano di seguito le analisi dei carichi unitari agenti sulla struttura.

I valori delle azioni di seguito indicati sono stati considerati come valori caratteristici nelle verifiche agli stati limite.

6.1.-..Carichi permanenti

6.1.1.-..Solaio di copertura

G₁ - Peso proprio solaio

Solaio prédalles (h=0.28m)

soletta: $25 \text{ kN/m}^3 \times 1.20 \text{ m} \times 0.04 \text{ m} = 1.20 \text{ kN/m}^2$

travetto: $25 \text{ kN/m}^3 \times 0.40 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} = 2.00 \text{ kN/m}^2$

prédalles+EPS: $1.15 \text{ kN/m}^3 \times 1.20 \text{ m} = 1.38 \text{ kN/m}^2$

la somma di tali valori è 4.58 kN/m^2 riferita ad una fascia larga 1.20 m (larghezza singola prédalles), pertanto il carico relativo ad una fascia larga 1.00 m risulta:

3.85 kN/m^2

G₂ - Sovraccarichi permanenti


Massetto pendenza: $20 \text{ kN/m}^3 \times 0.07 \text{ m} = 1.40 \text{ kN/m}^2$

Impermeabilizzazione/isolamento: 0.24 kN/m^2

Ghiaia di protezione: $16 \text{ kN/m}^3 \times 0.06 \text{ m} = 0.96 \text{ kN/m}^2$

Controsoffitto inferiore 0.30 kN/m^2

2.90 kN/m^2

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	21di 154

6.1.2.-..Facciate e cornicioni:

Si considerano tamponature costituite da blocchi cavi prefabbricati in conglomerato normale di cemento vibrocompresso dello spessore pari a 30cm intonacate sul paramento interno; si adotta un peso proprio superficiale della stessa di 2.75 kN/m².

Esternamente il rivestimento è costituito da pannelli prefabbricati in calcestruzzo; si adotta un peso proprio superficiale della stessa di 3.20 kN/m².

Il peso complessivo della tamponature esterna del piano terra è pertanto pari a 5.95 kN/m².

In corrispondenza del solaio di copertura è presente solo il pannello prefabbricato con strutture verticali di sostegno; si adotta un peso proprio superficiale della stessa di 3.45 kN/m².

L'azione viene ripartita nel seguente modo: il peso della tamponatura viene considerata come carico distribuito sulle travi di fondazione del piano terra (aggiungendo un cordolo in c.a. di 55x60cm di appoggio per la tamponatura); tuttavia si considera anche la presenza della massa sismica della tamponatura per una fascia di altezza pari alla metà dell'interpiano (fino all'intradosso della trave in c.a.) di 2,9m ed 1,55m in corrispondenza del solaio di copertura per aree di influenze sui vari pilastri.

Pertanto si ha:

Carico distribuito della tamponatura a terra: $5,95 \text{ kN/m}^2 \times 2,90\text{m} = 17,25 \text{ kN/m}$

Carico distribuito della tamponatura ufficio: $5,95 \text{ kN/m}^2 \times 1,55\text{m} = 5,69 \text{ kN/m}$


Carico del cordolo di appoggio 55x60cm: $25,0 \text{ kN/m}^3 \times 0,55\text{m} \times 0,6\text{m} = 8,25 \text{ kN/m}$

Carico sui pilastri per massa tamp. H=2,9m: $5,95 \text{ kN/m}^2 \times 2,95\text{m} \times L_i$

Carico sui pilastri per massa tamp. H=1,55m: $5,95 \text{ kN/m}^2 \times 1,55\text{m} \times L_i$

Carico distribuito del parapetto H=1,80m: $3,45 \text{ kN/m}^2 \times 1,80\text{m} = 6,21 \text{ kN/m}$

(misurato dall'intradosso della trave in c.a.)

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1000 001	REVISIONE A	FOGLIO 22di 154

6.2.-..Carichi variabili

QH1 – Sovraccarichi accidentali

Sovraccarico accidentale Cat. H1 0.50 kN/m²

6.3.-..Azioni della neve

Il carico da neve per superficie unitaria di copertura q_s viene valutato attraverso l'espressione:

$$q_s = q_{sk} \cdot \mu_i \cdot C_E \cdot C_t$$

dove:

q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico da neve al suolo; in mancanza di adeguate indagini statistiche e specifici studi locali, la norma fornisce un valore minimo di q_{sk} riferito ad un periodo di ritorno pari a 50 anni. Per la zona III (Catania) e per una quota del suolo sul livello del mare inferiore a 200 m si assume $q_{sk} = 0.60 \text{ kN/m}^2$;

μ_1 è il coefficiente di forma della copertura e che nel caso in esame, trattandosi di copertura piana si assume pari a 0.8;

C_E è il coefficiente di esposizione che, per classe di topografia "*normale*", assume valore unitario;

C_t è il coefficiente termico che tiene conto della riduzione del carico da neve a causa dello scioglimento della stessa, dovuto alla perdita di calore della costruzione. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato $C_t = 1$.

Ne consegue che per la struttura in esame si considera un carico da neve uniforme in copertura pari a:

Zona	III
Altitudine a_s	15.00 m
Area topografica	normale

Inclinazione falde 0°
 q_{sk} 0.60 kN/m^2
 coeff esposizione c_E 1.00
 coeff termico c_t 1.00
 coefficiente di forma μ_i 0.80
carico neve $q_s = \mu_i * q_{sk} * c_E * c_t = 0.48 \text{ kN/m}^2$

Considerata la presenza del parapetto si deve considerare anche la condizione di accumulo della neve e per la definizione della suddetta azione si fa riferimento alla circolare 21.01.2019 ed in particolare alla relazione C.3.4.3.3.4 (accumuli in corrispondenza di sporgenze):

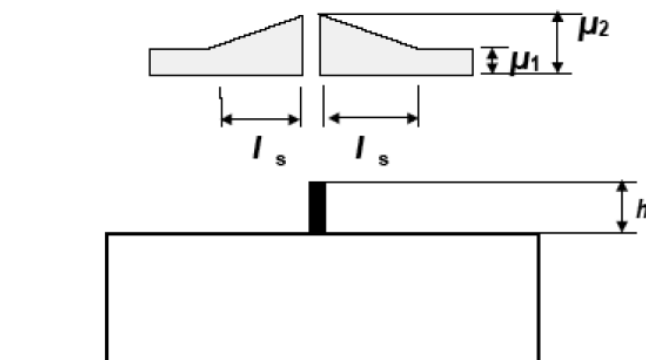


Figura C3.4.6 - Coefficienti di forma per il carico neve in corrispondenza di sporgenze ed ostruzioni

Dove μ_1 e μ_2 sono definiti dalle seguenti relazioni:

$$\mu_1 = 0,8 \text{ e } \mu_2 = \gamma h / q_{sk} \text{ con la limitazione: } 0,8 \leq \mu_2 \leq 2,0$$

Con:

γ : e il peso dell'unita di volume della neve, che per il presente calcolo puo essere assunto pari a 2 kN/m^3 ;

h : 1.00m (si considera realizzato il pacchetto di finitura del solaio di copertura);

Nel caso preso in esame pertanto $\mu_2 = 2$ e $l_s = 5\text{m}$. Si considera il valore medio della



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	24di 154

distribuzione del carico distribuito pertanto si ha:

carico neve q_s (accumulo) = 0.70 kN/m² (in favore di sicurezza per copertura alta)

carico neve q_s (accumulo) = 1.60 kN/m² (in favore di sicurezza per copertura bassa)

6.4.-.Azioni del vento

L'azione del vento viene convenzionalmente considerata un'azione statica agente in direzione orizzontale.

La pressione normale alle superfici investite dal vento è data dall'espressione:

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

i cui coefficienti vengono di seguito determinati.

- *pressione cinetica di riferimento q_b*

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2 = 0,49 \text{ kN/m}^2$$

dove:

ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25 kg/m³;

v_b è la velocità di riferimento del vento (che rappresenta il valore caratteristico a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II, mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni).

Nel caso in esame, per zona 4 (Sicilia) ed $a_s \leq 500$ m si ha $v_b = v_{b,0} = 28$ m/s;

- *coefficiente di esposizione c_e*

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

Nel caso in esame, essendo in zona 4, classe di rugosità del terreno D e quindi categoria di esposizione del sito II, si ha:

$$k_r = 0.19; \quad z_o = 0.05 \text{ m}; \quad z_{\min} = 4 \text{ m}; \quad c_t = 1$$

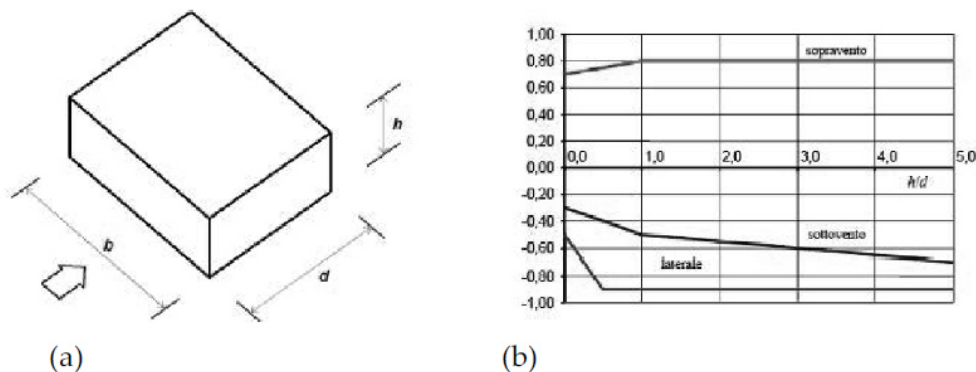
$$z = 7.50\text{m} \quad c_e = 2.17$$

- *coefficiente dinamico c_d*

In assenza di considerazioni di dettaglio inerenti i fenomeni di natura aeroelastica e di distacco dei vortici si assume cautelativamente un valore $c_d = 1$.

- *coefficiente di forma c_p*

Per la definizione dei coefficienti aerodinamici si fa riferimento alla circolare esplicativa 21.01.2019 e alla CNR DT-207: per edifici a pianta rettangolare con copertura piana si considera il paragrafo C.3.3.8.1. Vengono definiti i coefficienti per il caso di vento ortogonale al lato lungo e ortogonale al lato corto: per le pareti si applicano le seguenti relazioni



a) Parametri caratteristici di edifici a pianta rettangolare,


b) Edifici a pianta rettangolare: c_{pe} per facce sopravvento, sottovento e laterali

Figura C3.3.2

Tabella C3.3.I: Edifici a pianta rettangolare: c_{pe} per facce sopravvento, sottovento e laterali

Faccia sopravvento	Facce laterali	Faccia sottovento
$h/d \leq 1: c_{pe} = 0,7 + 0,1 \cdot h/d$	$h/d \leq 0,5: c_{pe} = -0,5 - 0,8 \cdot h/d$	$h/d \leq 1: c_{pe} = -0,3 - 0,2 \cdot h/d$
$h/d > 1: c_{pe} = 0,8$	$h/d > 0,5: c_{pe} = -0,9$	$1 < h/d \leq 5: c_{pe} = -0,5 - 0,05 \cdot (h/d - 1)$

Mentre per la copertura, considerato che è piana in quanto la sua inclinazione

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	26di 154

sull'orizzontale è compresa tra -5° e $+5^\circ$, sono stati scelti i seguenti valori:

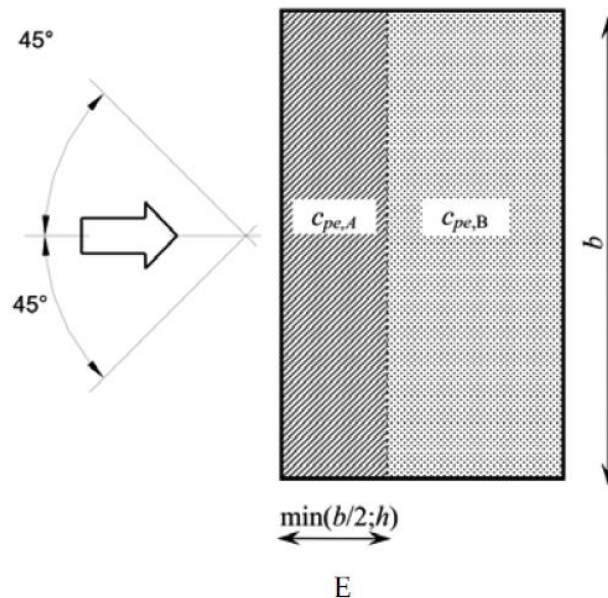


Figura C3.3.5 - Schema di riferimento per coperture piane

Tabella C3.3.III - Edifici rettangolari: c_{pe} per coperture piane.

Fascia sopravento di profondità pari al minimo tra $b/2$ e h :	$c_{pe,A} = -0,80$
Restanti zone	$c_{pe,B} = \pm 0,20$

Per quanto riguarda invece la pressione interna si è fatto riferimento alla CNR DT-207 al paragrafo G.4.3. nel quale sono stati considerati i seguenti valori dei coefficienti aerodinamici:

$$c_{pi} = + 0.2$$

$$c_{pi} = - 0.3$$


Vento perpendicolare al lato lungo del fabbricato.

Considerate le dimensioni del fabbricato:

$$h = 7.50\text{m}$$

$$b = 33.94\text{m}$$

$$d = 10.64\text{m}$$

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1000 001	REVISIONE A	FOGLIO 27di 154

si ha che il rapporto $h/d = 0.70$ pertanto per le pareti verticali sono stati assunti i seguenti valori dei coefficienti aerodinamici:

Faccia sopravento: $C_{pe} = 0.770$

Facce laterali: $C_{pe} = -0.9$

Faccia sottovento: $C_{pe} = -0.440$

Per quanto riguarda il coefficiente aerodinamico da assumere in copertura va innanzitutto definita la porzione di copertura sopravento e quella sottovento, tramite la relazione $\min(b/2;h)$ si ottiene una profondità di fascia sopravento di 7.50m. Considerata la presenza dei parapetti si assume tutta la copertura in condizione sopravento pertanto il coefficiente aerodinamico risulta uniforme e pari a:

Fascia sopravento: $C_{pe} = -0.80$

Fascia sottovento: $C_{pe} = \pm 0.20$

Per combinare i valori dei coefficienti aerodinamici interni ed esterni si considera la condizione più gravosa e pertanto si ottengono le seguenti pressioni

Faccia sopravento: $C_p = 0.770 + 0.2 = +0.970$ $p = +1.031 \text{ kN/m}^2$

Facce laterali: $C_p = -0.9 + (-0.3) = -1.2$ $p = -1.276 \text{ kN/m}^2$

Faccia sottovento: $C_p = -0.440 + (-0.3) = -0.770$ $p = -0.819 \text{ kN/m}^2$

Copertura sopravento: $C_p = -0.80 + (-0.3) = -1.10$ $p = -1.170 \text{ kN/m}^2$

Copertura sottovento: $C_p = 0.20 + 0.2 = 0.40$ $p = +0.425 \text{ kN/m}^2$


Vento perpendicolare al lato corto del fabbricato.

Considerate le dimensioni del fabbricato:

$h = 7.50\text{m}$

$b = 10.64\text{m}$

$d = 33.94\text{m}$

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	28di 154

si ha che il rapporto $h/d = 0.221$ pertanto per le pareti verticali sono stati assunti i seguenti valori dei coefficienti aerodinamici:

Faccia sopravento: $C_{pe} = 0.722$
 Facce laterali: $C_{pe} = -0.677$
 Faccia sottovento: $C_{pe} = -0.344$

Per quanto riguarda il coefficiente aerodinamico da assumere in copertura va innanzitutto definita la porzione di copertura sopravento e quella sottovento, tramite la relazione $\min(b/2;h)$ si ottiene una profondità di fascia sopravento di 5.32m. I coefficienti risultano pertanto

Fascia sopravento: $C_{pe} = -0.80$
 Fascia sottovento: $C_{pe} = \pm 0.20$

Per combinare i valori dei coefficienti aerodinamici interni ed esterni si considera la condizione più gravosa e pertanto si ottengono le seguenti pressioni

Faccia sopravento: $C_p = 0.722 + 0.20 = 0.922$ $p = +0.980 \text{ kN/m}^2$
 Facce laterali: $C_p = -0.677 + (-0.30) = -0.977$ $p = -1.039 \text{ kN/m}^2$
 Faccia sottovento: $C_p = -0.344 + (-0.30) = -0.644$ $p = -0.685 \text{ kN/m}^2$
 Copertura sopravento: $C_p = -0.80 + (-0.30) = -1.10$ $p = -1.170 \text{ kN/m}^2$
 Copertura sottovento: $C_p = 0.20 + 0.20 = 0.40$ $p = +0.425 \text{ kN/m}^2$

6.5.-.Variazione Termica

Negli edifici in cui la temperatura non costituisca azione fondamentale per la sicurezza o per l'efficienza funzionale della struttura è consentito tener conto della sola componente uniforme di variazione termica $\Delta T_u = T - T_0$ pari alla differenza tra la temperatura media attuale T e quella iniziale alla data della costruzione T_0 . Nelle modellazioni sono stati considerati i seguenti carichi termici uniformi:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	29di 154

strutture in c.a. protette

$$\Delta T_u = \pm 10^\circ \text{ C}$$

strutture in c.a. esposte

$$\Delta T_u = \pm 15^\circ \text{ C}$$

6.6.-.Azione sismica

Con riferimento alla normativa vigente (*NTC-2018*), le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione.

Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al § 3.2.2), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} , come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento V_R , come definito nel § 2.4

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

ag accelerazione orizzontale massima al sito;

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per i fabbricati cautelativamente assumiamo per il calcolo dell’azione sismica la V_r della linea ferroviaria ($V_r=112.5$ anni).

6.6.1.-.Vita nominale

La vita nominale di un’opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1000 001	REVISIONE A	FOGLIO 30di 154

La vita nominale dei diversi tipi di opere è riportata al seguito nella Tab. 2.4.I delle norme tecniche *NTC-2018*.

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

Inoltre, si riporta la tabella 2.5.1.1.1-1 del “Manuale di Progettazione delle Opere Civili” Parte II Sezione 2 (rif. RFI DTC SI MA IFS 001 A):

TIPO DI COSTRUZIONE ⁽¹⁾	Vita Nominale V_N [Anni] ⁽²⁾
OPERE NUOVE SU INFRASTRUTTURE FERROVIARIE PROGETTATE CON LE NORME VIGENTI PRIMA DEL DM 14/01/2008 A VELOCITÀ CONVENZIONALE ($V < 250$ Km/h)	50
ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITÀ $V < 250$ Km/h	75
ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITÀ $V \geq 250$ km/h	100
OPERE DI GRANDI DIMENSIONI: PONTI E VIADOTTI CON CAMPATE DI LUCE MAGGIORE DI 150 m	≥ 100 ⁽²⁾
(1) – La stessa V_N si applica anche ad apparecchi di appoggio, coprigiunti e impermeabilizzazione delle stesse opere.	
(2) - Da definirsi per il singolo progetto a cura di FERROVIE.	

Tab. 2.5.1.1.1-1 – Vita nominale delle infrastrutture ferroviarie


Il fabbricato rientra in costruzioni ordinarie con vita nominale di 50 anni.

6.6.2.-..Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
	MACROFASE FUNZIONALE 1					
	LOTTO 02					
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	31di 154

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 D.M. 5 novembre 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.

Il fabbricato rientra per le sue funzioni tra le compresi nella classe d'uso IV.

6.6.3.-..Periodo di riferimento per l'azione sismica

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U . Nel caso specifico la V_r che assumiamo è quella relativa alla linea ferroviaria in quanto più cautelativa:

$$V_R = V_N \times C_U = 75 \times 1.5 = 112,5 \text{anni}$$

6.6.4.-..Azioni di progetto

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC 18, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste dalle NTC 18 sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- a_g : accelerazione orizzontale massima al sito;



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	32di 154

- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_{C^*} : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Le forme spettrali previste dalle NTC 18 sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e da vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento V_R della costruzione;
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento P_{VR} associate agli stati limite considerati, per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

A tal fine si utilizza come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R , espresso in anni. Fissata la vita di riferimento V_R , i due parametri T_R e P_{VR} sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante la seguente espressione:

$$T_r = - \frac{V_R}{(1 - P_{VR})} = - \frac{112,5}{(1 - 0.1)} = \sim 1068 \text{ anni}$$

Dalla relazione sismica allegata al progetto si ricavano i seguenti parametri:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	33di 154

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE: 15,03619 LATITUDINE: 37,45137

Ricerca per comune

REGIONE: Sicilia PROVINCIA: Catania COMUNE: _____

Elaborazioni grafiche: Grafici spettri di risposta, Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche: Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo: Sito esterno al reticolo, Interpolazione su 3 nodi, Interpolazione corretta

Interpolazione: media ponderata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO **FASE 1** FASE 2 FASE 3

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N : 75 info

Coefficiente d'uso della costruzione - c_U : 1,5 info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R : 112,5 info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R : info

Stati limite di esercizio - SLE: SLO - $P_{VR} = 81\%$ (68), SLD - $P_{VR} = 63\%$ (113)

Stati limite ultimi - SLU: SLV - $P_{VR} = 10\%$ (1068), SLC - $P_{VR} = 5\%$ (2193)


Elaborazioni: Grafici parametri azione, Grafici spettri di risposta, Tabella parametri azione

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO: ---□--- Strategia per costruzioni ordinarie, ---■--- Strategia scelta

INTRO FASE 1 **FASE 2** FASE 3

I valori dei parametri a_g , F_0 e T_c^* relativi alla pericolosità sismica su reticolo di

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1000 001	REVISIONE A	FOGLIO 34di 154

riferimento nell'intervallo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'Allegato B delle NTC08, in funzione di prefissati valori del periodo di ritorno T_R . L'accelerazione al sito a_g è espressa in g/10, F_0 è adimensionale, T_C^* è espresso in secondi.

I punti del reticolo di riferimento sono definiti in termini di Latitudine e Longitudine ed ordinati a latitudine e longitudine crescenti, facendo variare prima la Longitudine e poi la Latitudine.

Qualora la attuale pericolosità sismica sul reticolo di riferimento non contempli il periodo di ritorno T_R corrispondente alla V_R e alla P_{VR} fissate, il valore del generico parametro p (a_g , F_0 e T_C^*) ad esso corrispondente potrà essere ricavato per interpolazione, a partire dai dati relativi ai T_R previsti nella pericolosità sismica, utilizzando l'espressione seguente:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \times \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) \times \left[\log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right) \right]^{-1}$$


Di seguito si riportano i grafici ed i valori dei parametri a_g , F_0 e T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno stato limite:

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	68	0,079	2,497	0,280
SLD	113	0,103	2,507	0,290
SLV	1068	0,326	2,358	0,467
SLC	2193	0,466	2,353	0,527

6.6.5.-..Categoria di sottosuolo e Condizioni topografiche

Categoria sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel § 7.11.3 NTC 18. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	35di 154

di sottosuolo di riferimento. Nel caso specifico si adotta la seguente categoria di sottosuolo:

Categoria C: “Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalenti compresi tra 180 m/s e 360 m/s

Amplificazione stratigrafica

Per sottosuolo di categoria A i coefficienti S_s e C_c valgono 1.

Per le categorie di sottosuolo B,C,D ed E i coefficienti S_s e C_c possono essere calcolati in funzione dei valori F_0 e T_c^* relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella tab. 3.2.IV, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.


Condizioni topografiche

Con riferimento alle caratteristiche della superficie topografica inerente l'opera in oggetto, si adotta la seguente categoria topografica:

Categoria topografica T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

6.6.6.-.Classe di duttilità

La costruzione oggetto della presente relazione, soggetta all'azione sismica, non dotata di appositi dispositivi dissipativi, è stata progettata considerando un comportamento strutturale dissipativo. Nel comportamento strutturale dissipativo, gli effetti combinati delle azioni sismiche e delle altre azioni sono calcolati tenendo conto delle non linearità di comportamento (di materiale sempre, geometriche quando rilevanti). In particolare è stata adottata la “Classe di duttilità media (CD”B”)”.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1000 001	REVISIONE A	FOGLIO 36di 154

6.6.7.-..Regolarità

Si precisa che non sono state effettuate le verifiche in merito alle regolarità in pianta ed in elevazione in quanto è stato considerato un fattore di comportamento q di 2.50 e 1.40 (cautelativo rispetto a quello fissato dalla norma considerando anche le possibili non regolarità).

6.6.8.-..Tipologia strutturale e fattore di comportamento

Tipologia strutturale

La struttura “sismo resistente in calcestruzzo armato” (§7.4.3.1 NTC 18) è classificabile nelle due direzioni come:

- ◇ Struttura a telaio in direzione X
- ◇ Struttura mista equivalente a pareti in direzione Y

Fattore di comportamento

Agli stati limite ultimi le capacità dissipative delle strutture possono essere considerate attraverso una riduzione delle forze elastiche, tenendo conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. In tal caso lo spettro di progetto da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata con le ordinate ridotte sostituendo nelle formule del § 3.2.3.2.1 - NTC2018 η con $1/q$, dove q è il fattore di comportamento.


Il valore del fattore di comportamento q da utilizzare per ciascuna direzione dell'azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità di materiale. Esso può essere calcolato mediante la seguente espressione:

$$q = q_0 \cdot K_R$$

dove:

q_0 è il valore massimo del fattore di comportamento

K_R è un fattore che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	37di 154

costruzione.

Un problema importante è la scelta del valore base del coefficiente di comportamento q_0 , che risulta legato alla tipologia strutturale ed al livello di duttilità attesa. Osservando le tipologie strutturali riportate al § 7.3.1 – NTC2018 si evince che l'edificio in esame può essere riconducibile ad un sistema a telaio.

Per quanto riguarda il livello di duttilità attesa, si stabilisce di progettare il fabbricato in accordo con un comportamento strutturale dissipativo caratterizzato da Classe di Duttilità Media (CD "B").

Pertanto, in base alla Tab. 7.3.II delle NTC 2018, il coefficiente di comportamento q_0 può essere valutato come:

$$q_0 = 3.0 \cdot \frac{\alpha_u}{\alpha_1}$$

Fattore di comportamento

Trattandosi di una struttura a telaio ad un solo piano, in accordo con il § 7.4.3.2 – NTC 2018, si assume considerando cautelativamente la struttura non regolare in pianta ed in altezza:

$$\alpha_u / \alpha_1 = 1.05$$

$$K_R = 0.8$$

Come precedentemente detto si è scelto di non effettuare le verifiche di regolarità in pianta ed in elevazione e di utilizzare un fattore di comportamento $q = 2.5$.

6.6.9.-...Spettri di risposta

Spettro di progetto elastico



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	38di 154

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
Stato Limite considerato **SLO** info

Risposta sismica locale
 Categoria di sottosuolo **C** info $S_B = 1,500$ $C_C = 1,597$ info
 Categoria topografica **T1** info $h/H = 0,000$ $S_T = 1,000$ info
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%) **5** $\eta = 1,000$ info
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_s **2,5** Regol. in altezza **si** info

Compon. verticale
 Spettro di progetto Fattore q_v **1,5** $\eta = 0,667$ info

Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta
 Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta
 $S_{d,x}$ [g]
 $S_{d,y}$ [g]
 S_d [g]

 — Spettro di progetto - componente orizzontale
 — Spettro di progetto - componente verticale
 — Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO FASE 1 FASE 2 **FASE 3**

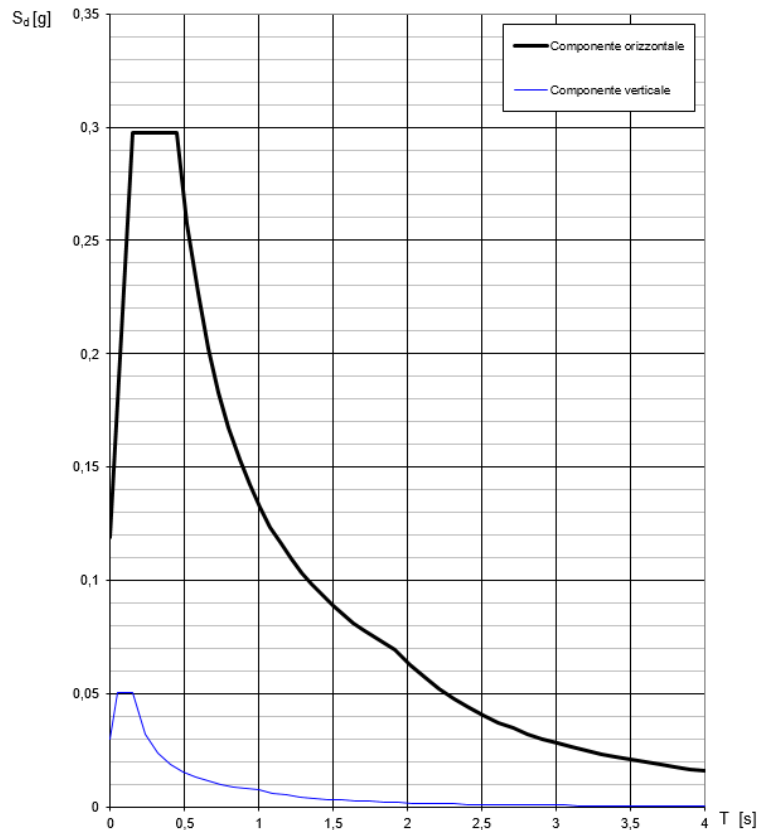
Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLO
a_d	0,079 g
F_0	2,497
T_C	0,280 s
S_B	1,500
C_C	1,597
S_T	1,000
q	2,500

Parametri dipendenti

S	1,500
η	0,400
T_B	0,149 s
T_C	0,448 s
T_D	1,918 s

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLO





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	39di 154

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
Stato Limite considerato: SLD

Rispostasismica locale
 Categoria di sottosuolo: C
 Categoria topografica: T1
 $S_S = 1,500$ $C_C = 1,579$
 $h/H = 0,000$ $S_T = 1,000$

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%) = 5 $\eta = 1,000$
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore $q_s = 2,5$ Regol. in altezza: si

Compon. verticale
 Spettro di progetto Fattore $q_v = 1,5$ $\eta = 0,667$

Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta
 Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta

— Spettro di progetto - componente orizzontale
 — Spettro di progetto - componente verticale
 — Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0,103 g
F_o	2,507
T_C	0,290 s
S_S	1,500
C_C	1,579
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,500
η	1,000
T_B	0,153 s
T_C	0,459 s
T_D	2,011 s



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

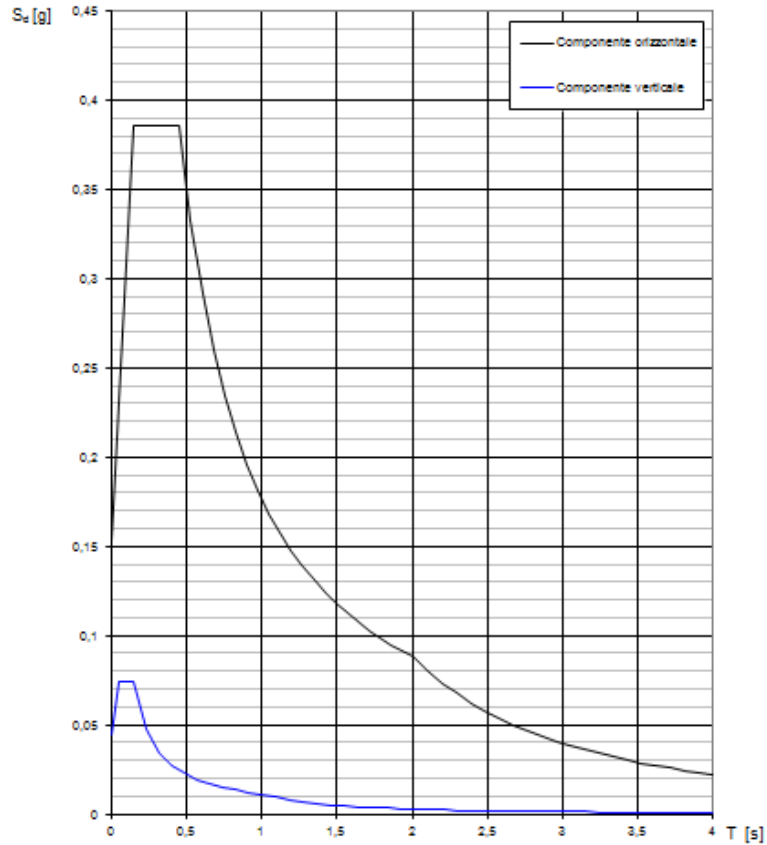
MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	40di 154

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato lim SLD



Spettro di progetto inelastico



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	41 di 154

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
Stato Limite considerato: **SLV** info

Risposta sismica locale
 Categoria di sottosuolo: **C** info
 Categoria topografica: **T1** info
 $S_s = 1,239$ $C_c = 1,350$ info
 $h/H = 0,000$ $S_T = 1,000$ info
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%): **5** $\eta = 1,000$ info
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_s : **2,5** Regol. in altezza: **si** info

Compon. verticale
 Spettro di progetto Fattore q_v : **1,5** $\eta = 0,667$ info

Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta
 Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta

— Spettro di progetto - componente orizzontale
 — Spettro di progetto - componente verticale
 — Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

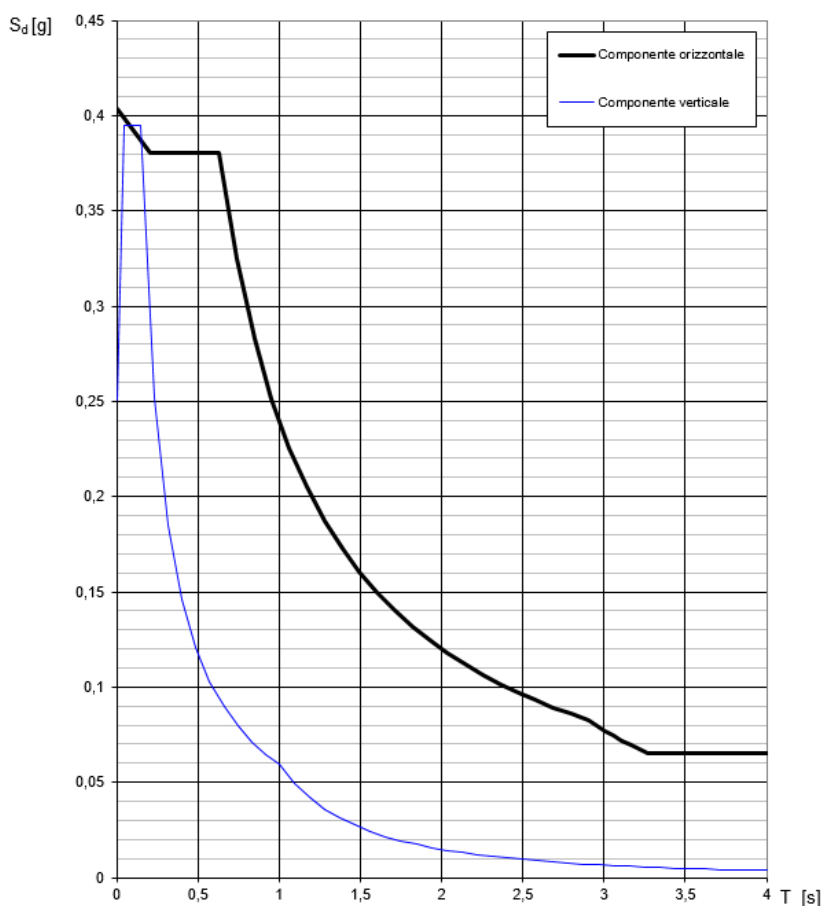
Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_a	0,326 g
F_o	2,358
T_C	0,467 s
S_s	1,239
C_c	1,350
S_T	1,000
q	2,500

Parametri dipendenti

S	1,239
η	0,400
T_B	0,210 s
T_C	0,630 s
T_D	2,903 s

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



6.6.10.-..Metodo di analisi

Gli effetti dell'azione sismica vengono valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali dovuti al peso proprio (G_1), ai sovraccarichi permanenti (G_2) e a un'aliquota (ψ_{2j}) dei sovraccarichi accidentali (Q_{kj}):

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

I valori dei coefficienti ψ_{2j} sono riportati nella Tabella 2.5.I – NTC2018. Nel caso in esame le azioni variabili che possono essere sottoposti ad eccitazione sismica sono:

- sovraccarico accidentale in copertura (Q_1): $\psi_{2j} = 0$
- azione della neve in copertura: $\psi_{2j} = 0$
- azione del vento : $\psi_{2j} = 0$

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	43di 154

Come metodo di analisi per determinare gli effetti dell'azione sismica si è scelto di utilizzare l'analisi dinamica lineare o analisi modale con spettro di risposta, nella quale l'equilibrio è trattato dinamicamente e l'azione sismica è modellata direttamente attraverso lo spettro di progetto.

L'analisi dinamica lineare consiste:

- nella determinazione dei modi di vibrare della costruzione (analisi modale)
- nel calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati
- nella combinazione di questi effetti

Come prescritto dalle NTC 2018 al § 7.3.3.1, devono essere considerati tutti i modi di vibrare con massa partecipante significativa. E' opportuno a tal riguardo considerare tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%. Per la combinazione degli effetti relativi ai singoli modi, deve essere utilizzata una combinazione quadratica completa (CQC) degli effetti relativi a ciascun modo, secondo quanto definito al § 7.3.3.1 – NTC2018.

La risposta della struttura viene calcolata separatamente per ciascuna delle due componenti dell'azione sismica orizzontale; gli effetti sulla struttura, in termini di sollecitazioni e spostamenti, sono poi combinati applicando le seguenti espressioni (NTC 2018 - § 7.3.5):

$$1.00 \cdot E_x \quad + \quad 0.30 \cdot E_y$$

$$1.00 \cdot E_y \quad + \quad 0.30 \cdot E_x$$

6.6.10.1.-.. Risposta Modale

L'analisi a spettro di risposta cerca la risposta più probabile alle equazioni di equilibrio dinamico associate alla risposta della struttura al moto del suolo. L'accelerazione del suolo dovuta ad un terremoto in ogni direzione viene espressa come una curva di spettro di risposta della pseudo-accelerazione spettrale in funzione del periodo della



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	44di 154

struttura.

Anche se le accelerazioni possono essere specificate in 3 direzioni, viene prodotto un unico risultato positivo per ciascuna quantità in risposta; le quantità in risposta comprendono spostamenti, forze e tensioni. Ciascun risultato calcolato rappresenta una misura statistica della grandezza più probabile di quella particolare quantità in risposta. È da attendersi che la vera risposta sia compresa in un intervallo che va dal valore positivo a quello negativo del valore trovato.

L'analisi a spettro di risposta viene eseguita usando la sovrapposizione dei modi, ricavati usando l'analisi agli autovettori. Per una data direzione di accelerazione, la risposta modale è calcolata su tutta la struttura per ciascuno dei modi di vibrazione: questi valori modali, per una data quantità in risposta, vengono combinati per produrre un unico risultato positivo per quella data direzione di accelerazione, usando il metodo CQC.

Si riportano nella seguente tabella i risultati dell'analisi modale condotta sulla struttura; si riportano i modi di vibrare della struttura per i quali sono riepilogati il periodo della struttura e le masse partecipanti:

PULSAZIONI E MODI DI VIBRAZIONE													
Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Smorz Mod(%)	Sd/g SLO	Sd/g SLD	Sd/g SLV X	Sd/g SLV Y	Sd/g SLC X	Sd/g SLC Y	Piano N.ro	X (m)	Y (m)	Rot (rad)
1	12,933	0,48583	5,0		0,362	0,380	0,380			1	0,029674	0,000000	0,000000
										2	0,046705	0,000000	0,000000
2	16,129	0,38956	5,0		0,384	0,380	0,380			1	-0,07946	0,063361	-0,01638
										2	-0,05711	0,063312	-0,01177
3	20,112	0,31241	5,0		0,384	0,380	0,380			1	-0,01039	0,047455	-0,00214
										2	0,023105	-0,058716	0,004764
4	37,268	0,16859	5,0		0,384	0,384	0,384			1	0,081086	-0,452879	0,016719
										2	-0,05401	0,012936	-0,01114
5	41,129	0,15277	5,0		0,383	0,386	0,386			1	0,093261	-0,00002	0,000000
										2	-0,014861	0,000000	0,000000
6	79,122	0,07941	5,0		0,273	0,394	0,394			1	-0,050330	0,384285	-0,010377
										2	-0,008276	0,012057	-0,001706

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.										
SISMA DIREZIONE: 0°										
Massa eccitata (t): 520.69 Massa totale (t): 520.69 Rapporto: .99										
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)	
1	22,541	100,00	508,09	97,58	1	25,30	0,00	0,00	11,62	
					2	158,79	0,00	0,00	78,00	
2	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00		
					2	0,00	0,00	0,00		
3	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00		
					2	0,00	0,00	0,00		
4	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00		
					2	0,00	0,00	0,00		
5	3,550	15,75	12,61	2,42	1	13,25	0,00	0,00		



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	45di 154

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.

SISMA DIREZIONE : 0°									
Massa eccitata (t): 520.69				Massa totale (t): 520.69		Rapporto: 99			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
6	0,000	0,00	0,00	0,00	2	-8,42	0,00	0,00	
					1	0,00	0,00		
					2	0,00	0,00		

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.

SISMA DIREZIONE : 0°									
Massa eccitata (t): 520.69				Massa totale (t): 520.69		Rapporto: 99			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	22,541	100,00	508,09	97,58	1	26,51	0,00	0,00	12,44
					2	166,39	0,00	0,00	83,44
2	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	
					2	0,00	0,00	0,00	
3	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	
					2	0,00	0,00	0,00	
4	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	
					2	0,00	0,00	0,00	
5	3,550	15,75	12,61	2,42	1	13,34	0,00	0,00	
					2	-8,48	0,00	0,00	
6	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	
					2	0,00	0,00	0,00	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.

SISMA DIREZIONE : 90°									
Massa eccitata (t): 520.69				Massa totale (t): 520.69		Rapporto: 1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	34,58
					2	0,00	0,00	0,00	232,03
2	21,092	100,00	444,87	85,44	1	0,00	12,09	-16,07	
					2	0,00	158,54	-655,58	
3	7,184	34,06	51,60	9,91	1	0,00	11,81	15,99	
					2	0,00	7,99	448,87	
4	3,967	18,81	15,73	3,02	1	0,00	7,56	76,44	
					2	0,00	-1,53	-56,93	
5	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	
					2	0,00	0,00	0,00	
6	2,912	13,81	8,48	1,63	1	0,00	6,10	-12,08	
					2	0,00	-3,79	-40,38	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.

SISMA DIREZIONE : 90°									
Massa eccitata (t): 520.69				Massa totale (t): 520.69		Rapporto: 1			
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	34,23
					2	0,00	0,00	0,00	229,68
2	21,092	100,00	444,87	85,44	1	0,00	11,97	-15,91	
					2	0,00	156,93	-648,95	
3	7,184	34,06	51,60	9,91	1	0,00	11,69	15,83	
					2	0,00	7,91	444,33	
4	3,967	18,81	15,73	3,02	1	0,00	7,58	76,59	
					2	0,00	-1,53	-57,04	
5	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	
					2	0,00	0,00	0,00	
6	2,912	13,81	8,48	1,63	1	0,00	8,82	-17,46	
					2	0,00	-5,48	-58,37	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

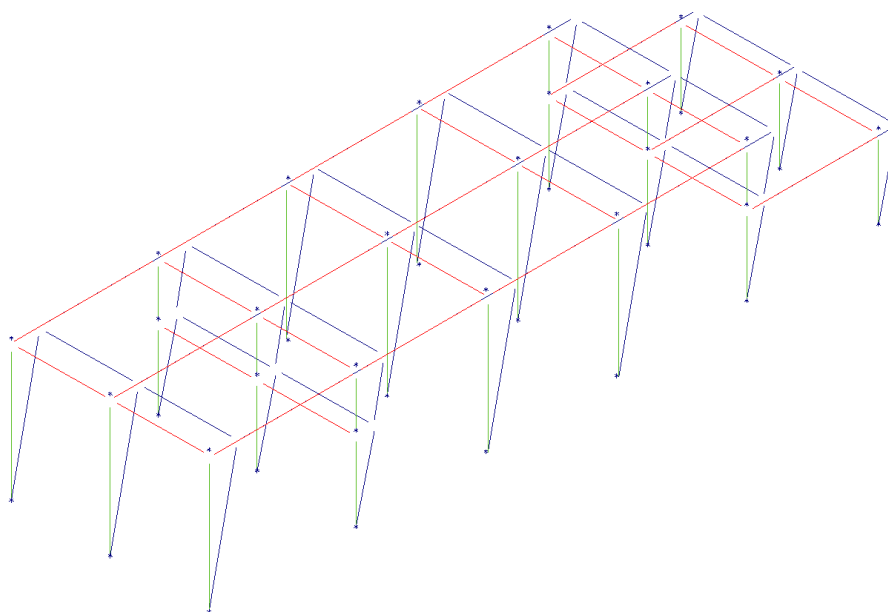
MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

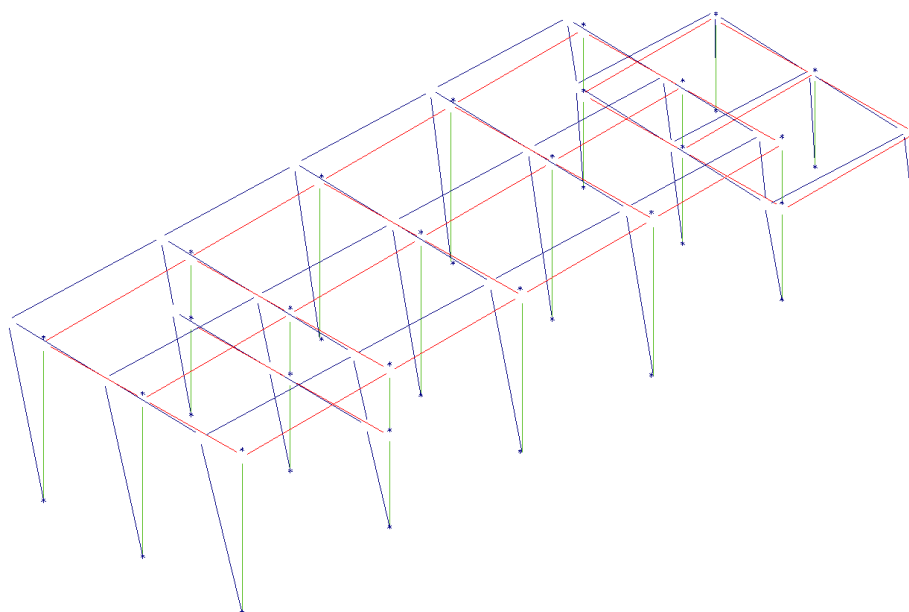
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	46di 154

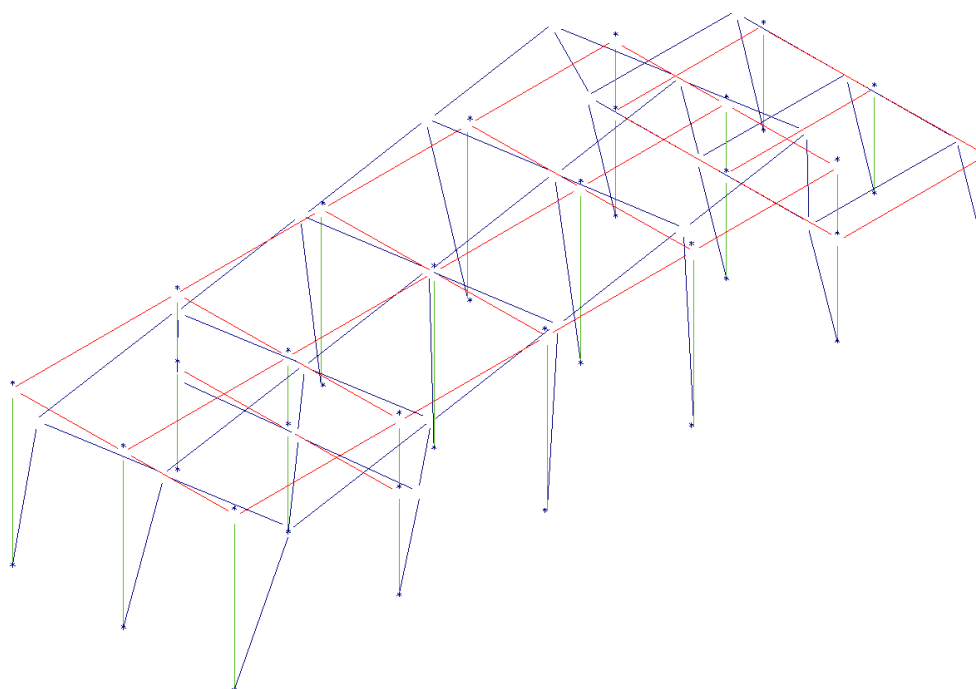
Deformata Modo 1



Deformata Modo 2




Deformata Modo 3



6.6.10.2.-.. Eccentricità accidentale delle masse (Ecc.X , Ecc.Y)

Per tener conto della variabilità spaziale del moto sismico, nonché di eventuali incertezze nella localizzazione delle masse, al centro di massa deve essere attribuita un'eccentricità accidentale rispetto alla sua posizione quale deriva dal calcolo. Per gli edifici, gli effetti dell'eccentricità accidentale del centro di massa possono essere determinati mediante l'applicazione di carichi statici costituiti da momenti torcenti di valore pari alla risultante orizzontale della forza agente al piano, moltiplicata per l'eccentricità accidentale del baricentro delle masse rispetto alla sua posizione di calcolo. In assenza di più accurate determinazioni l'eccentricità accidentale in ogni direzione non può essere considerata inferiore a 0.05 volte la dimensione dell'edificio misurata perpendicolarmente alla direzione di applicazione dell'azione sismica.

La forza di taglio alla base F_b si determina con la formula definita al § 7.3.3.2 – NTC 2018:

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	48di 154

$$F_h = S_d(T_1) \cdot W \cdot \lambda / g$$

dove:

λ è un fattore di correzione che nel caso in esame può essere assunto pari ad 1

W è il peso totale dell'edificio

$S_d(T_1)$ è l'ordinata dello spettro di progetto per il periodo T_1

T_1 è il periodo proprio derivante dall'analisi dinamica modale, relativo al modo di vibrare traslatorio considerato

Dall'analisi modale della struttura si ottengono i seguenti periodi propri, riferiti ai due modi di vibrare traslatori, sono i seguenti:

$$T_1 = 0.486s$$

$$T_2 = 0.390s$$

Si determinano quindi le forze di taglio alla base e i corrispondenti momenti torcenti per ciascuna direzione. Si osserva che se il momento torcente è generato dal sisma in direzione x (oppure y) allora anche il sistema di forze equivalente avrà direzione x (oppure y); si riportano di seguito le formule usate per la loro determinazione:

$$M_{tx} = F_b \cdot e_y \qquad M_{ty} = F_b \cdot e_x$$

Dopo aver determinato il momento torcente per ciascuna delle due componenti orizzontali dell'azione sismica, si procede con la determinazione di un sistema di forze equivalente a tale momento. Le forze equivalenti sono state individuate in base alla distanza dei pilastri dal centro geometrico degli stessi: le forze sono applicate su ciascun pilastro, alla quota del baricentro delle travi.

$$H_{kx} = M_{tx} \cdot \frac{y_k}{\sum_k y_k^2} \qquad H_{ky} = M_{ty} \cdot \frac{x_k}{\sum_k x_k^2}$$

dove:

k indica il numero del pilastro considerato

H_{kx} è la forza in direzione x , data da M_{tx} , agente sul k -esimo pilastro considerato

H_{ky} è la forza in direzione y , data da M_{ty} , agente sul k -esimo pilastro considerato

x_k e y_k sono le distanze dei pilastri dal centro geometrico della struttura



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.


MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	49di 154

Gli effetti delle forze equivalenti dovute all'eccentricità accidentale, vengono portati in conto nella combinazione sismica, sommandoli all'azione sismica che li origina.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1000 001	REVISIONE A	FOGLIO 50di 154

7.-..ANALISI DELLA STRUTTURA

7.1.-..Codici di calcolo utilizzati

Per il calcolo delle sollecitazioni gravanti sugli elementi strutturali, per i modi di vibrare della struttura e per verifiche di resistenza si è fatto ricorso al codice di calcolo FEM CDSWin della STS.

7.1.1.-..Affidabilità del software

La documentazione fornita a corredo dei software contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati.

7.2.-..Modellazione dell'opera

L' edificio in c.a. in oggetto è stato modellato come una struttura a telaio semplice di un piano al di sopra di un livello completamente interrato con pareti e fondazione su platea. Gli elementi strutturali, travi e pilastri, sono stati schematizzati mediante elementi monodimensionali tipo frame, mentre gli elementi setti, platea e soletta mediante elementi bidimensionali tipo shell. Essi presentano caratteristiche geometriche e meccaniche in accordo con le proprietà reali dei materiali e delle sezioni che li rappresentano. Ciascuna asta è stata posizionata in corrispondenza dell'asse baricentrico degli elementi strutturali. La quota del solaio di copertura del piano interrato è stata fissata a 4,45m mentre quella del solaio di copertura è stata fissata a 8,60m rispetto al piano rustico della platea di fondazione. A tutti i nodi dei solai è stato assegnato un vincolo di piano rigido.

La modellazione è stata eseguita considerando la vasca piena con la massima spinta dell'acqua sulle pareti interessate (omettendo la spinta del terreno sul paramento opposto ove presente) mentre sulle altre pareti è presente la spinta del riempimento con materiale da rilevato.

L'analisi degli effetti dovuti all'azione sismica prevede la definizione delle masse strutturali partecipanti all'eccitazione dinamica dovuta al terremoto. Pertanto nel modello

le masse strutturali coincidono con i carichi caratteristici permanenti strutturali e non strutturali.

Vengono utilizzati due modelli di calcolo distinti esclusivamente dal vincolo alla base dei pilastri che in un primo modello, utilizzato per l'analisi modale, è impostato con un incastro alla base dei pilastri. Il secondo modello, dove la trave di fondazione ha le sue effettive dimensioni geometriche, è utilizzato per le verifiche strutturali di tutti gli elementi travi e pilastri e per la verifica geotecnica della portanza delle fondazioni. In questo secondo modello l'interazione col terreno è assicurata da molle verticali alla Winkler con rigidezza pari a 13000 kN/m³

Seguono alcune immagini rappresentative del modello di calcolo:

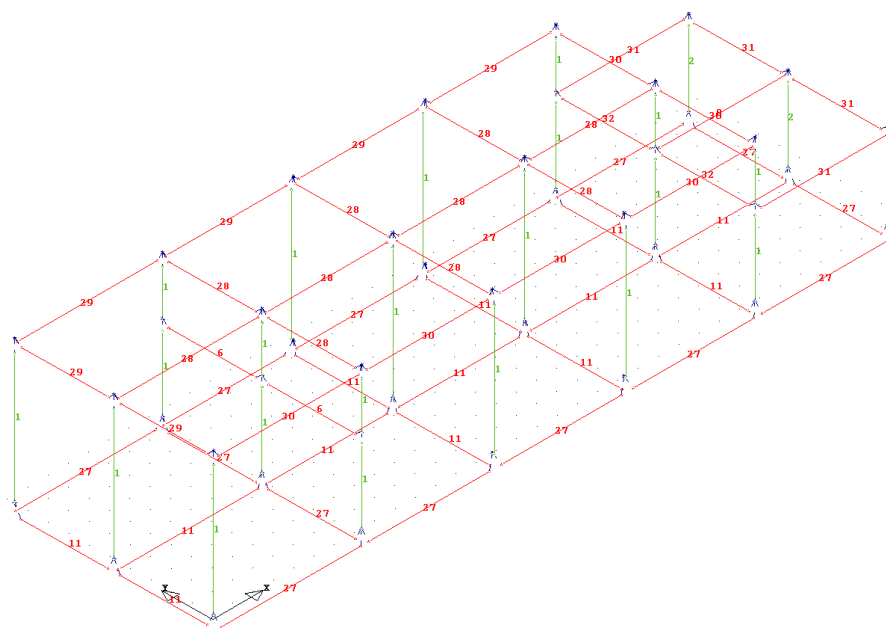


Figura 1: Modello 3D



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	52di 154

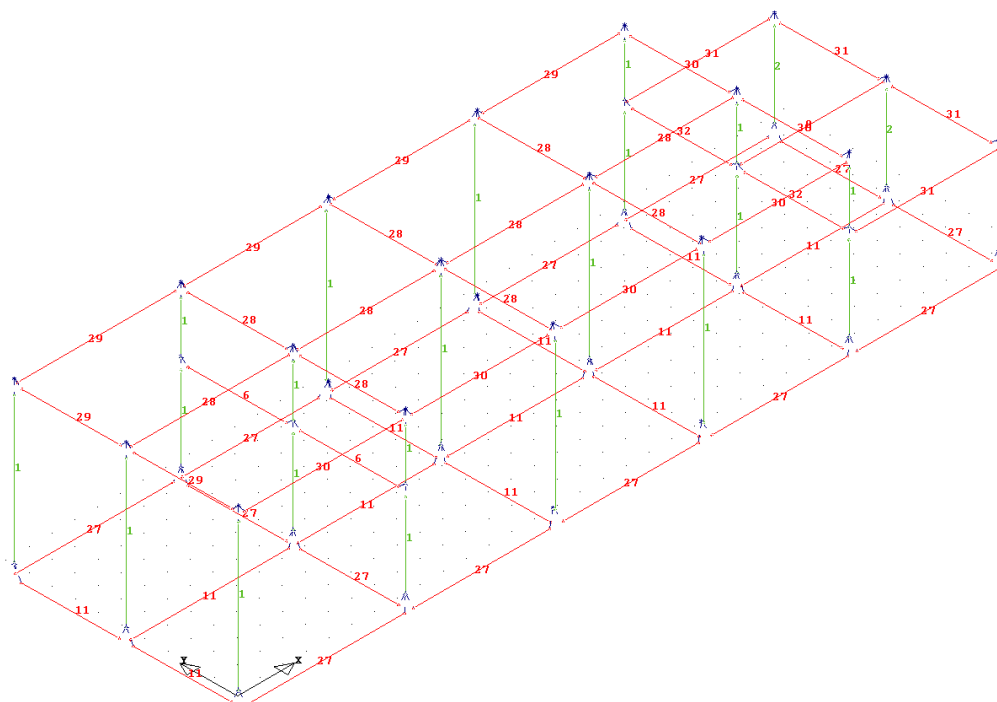


Figura 2: tipologia aste

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

Tipologia Rettangolare				Tipologia Rettangolare			
Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)	Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)
1	40,0	60,0	0,0	2	30,0	60,0	0,0
6	40,0	50,0	0,0	8	50,0	28,0	0,0

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

Tipologia a 'T'							
Sez. N.ro	Ala sx. B1 (cm)	B Anima B2 (cm)	Ala dx. B3 (cm)	Altezza B4 (cm)	Sp. Ali B5 (cm)	H Anima B6 (cm)	Largh. Magrone (cm)
11	30,0	50,0	30,0	100,0	50,0	50,0	140,0
27	30,0	70,0	30,0	100,0	50,0	50,0	160,0

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

Tipologia Poligonale																		
Sez. N.ro	V1 (cm)	V2 (cm)	V3 (cm)	V4 (cm)	V5 (cm)	V6 (cm)	V7 (cm)	V8 (cm)	V9 (cm)	V10 (cm)	Mag r (cm)	Forma Poligon.	b1 (cm)	b2 (cm)	b3 (cm)	b4 (cm)	b5 (cm)	b6 (cm)
28	X	14,0	14,0	0,0	0,0	68,0	68,0	54,0	54,0		0	T1	14	40	14	28	32	
	Y	0,0	32,0	32,0	60,0	60,0	32,0	32,0	0,0		0							
29	X	0,0	0,0	0,0	0,0	54,0	54,0	40,0	40,0		0	T1	0	40	14	28	32	
	Y	0,0	32,0	32,0	60,0	60,0	32,0	32,0	0,0		0							
30	X	14,0	14,0	0,0	0,0	54,0	54,0	54,0	54,0		0	T1	14	40	0	28	32	
	Y	0,0	32,0	32,0	60,0	60,0	32,0	32,0	0,0		0							
31	X	14,0	14,0	0,0	0,0	44,0	44,0	44,0	44,0		0	T1	14	30	0	28	22	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	53di 154

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

Tipologia Poligonale

Sez.	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	Mag r	Forma	b1	b2	b3	b4	b5	b6
N.ro	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	Poligon.	cm	cm	cm	cm	cm	cm
32	0,0	22,0	22,0	50,0	50,0	22,0	22,0	0,0			0	T1	14	40	0	28	22	
X	14,0	14,0	0,0	0,0	54,0	54,0	54,0	54,0		0								
Y	0,0	22,0	22,0	50,0	50,0	22,0	22,0	0,0		0								

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

CARATTERISTICHE STATICHE DELLE SEZIONI IN C.A.O.

Sez. N.ro	Area (cm2)	I _{xg} (cm4)	I _{yg} (cm4)	I _p (cm4)
1	2400	720000	320000	1040000
2	1800	540000	135000	675000
6	2000	416667	266667	683333
8	1400	91467	291667	383133
11	8000	5963541	6066668	12030208
27	10000	7770835	10583336	18354172
28	3184	922506	904341	1826847
29	2792	831873	572048	1403922
30	2792	831873	572049	1403922
31	1892	375715	269321	645037
32	2392	481936	512006	993942

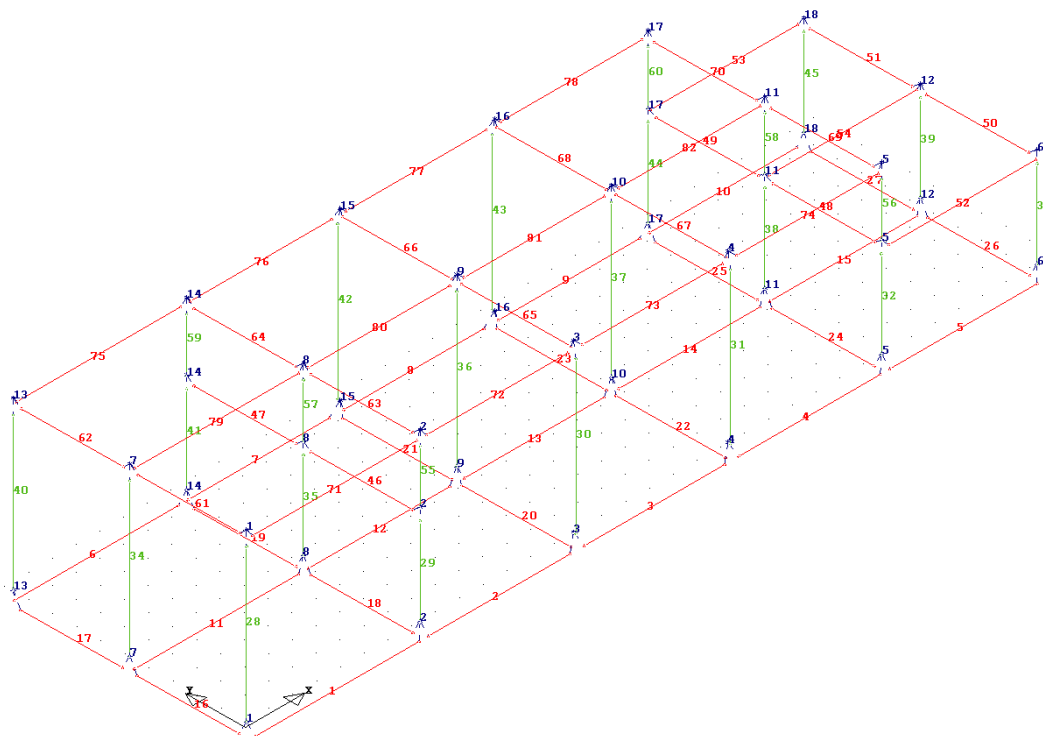


Figura 3: numerazione aste e fili



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	54di 154

7.2.1.-...Condizioni di carico e assegnazioni

Di seguito si riportano le condizioni elementari di carico:

- Condizione N.ro 1: G₁ Peso proprio di tutti gli elementi strutturali
- Condizione N.ro 2: G₂ Peso proprio di tutti gli elementi non strutturali
- Condizione N.ro 3: Q_N Carico variabile Neve (a quota < 1000m)
- Condizione N.ro 4: Q_{H1} Carico variabile Cat. H (coperture accessibili per sola manutenzione)
- Condizione N.ro 5: Q_{Vx} Carico del vento in direzione x
- Condizione N.ro 6: Q_{Vy} Carico del vento in direzione y

CARICHI TERMICI ASTE

CONDIZ TERMICA			CONDIZ TERMICA			CONDIZ TERMICA	
Asta3d N.ro	Dt Grd		Asta3d N.ro	Dt Grd		Asta3d N.ro	Dt Grd
28	15,00		29	15,00		30	15,00
31	15,00		32	15,00		33	15,00
34	15,00		35	15,00		36	15,00
37	15,00		38	15,00		39	15,00
40	15,00		41	15,00		42	15,00
43	15,00		44	15,00		45	15,00
46	15,00		47	15,00		48	15,00
49	15,00		50	15,00		51	15,00
52	15,00		53	15,00		54	15,00
55	15,00		56	15,00		57	15,00
58	15,00		59	15,00		60	15,00
61	15,00		62	15,00		63	15,00
64	15,00		65	15,00		66	15,00
67	15,00		68	15,00		69	15,00
70	15,00		71	15,00		72	15,00
73	15,00		74	15,00		75	15,00
76	15,00		77	15,00		78	15,00
79	15,00		80	15,00		81	15,00
82	15,00						



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	55di 154

CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 1					ALIQUOTA SISMICA: 100				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferi mento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
2	0	0,000	0,000	-1,725	0,000	0,000	-1,725	0,000	0,00
3	0	0,000	0,000	-1,725	0,000	0,000	-1,725	0,000	0,00
4	0	0,000	0,000	-1,725	0,000	0,000	-1,725	0,000	0,00
5	0	0,000	0,000	-0,922	0,000	0,000	-0,922	0,000	0,00
7	0	0,000	0,000	-1,725	0,000	0,000	-1,725	0,000	0,00
8	0	0,000	0,000	-1,725	0,000	0,000	-1,725	0,000	0,00
9	0	0,000	0,000	-1,725	0,000	0,000	-1,725	0,000	0,00
10	0	0,000	0,000	-0,922	0,000	0,000	-0,922	0,000	0,00
18	0	0,000	0,000	-1,844	0,000	0,000	-1,844	0,000	0,00
19	0	0,000	0,000	-1,844	0,000	0,000	-1,844	0,000	0,00
24	0	0,000	0,000	-0,682	0,000	0,000	-0,682	0,000	0,00
25	0	0,000	0,000	-0,682	0,000	0,000	-0,682	0,000	0,00
26	0	0,000	0,000	-0,922	0,000	0,000	-0,922	0,000	0,00
27	0	0,000	0,000	-0,922	0,000	0,000	-0,922	0,000	0,00
46	0	0,000	0,000	-0,595	0,000	0,000	-0,595	0,000	0,00
47	0	0,000	0,000	-0,595	0,000	0,000	-0,595	0,000	0,00
48	0	0,000	0,000	-2,806	0,000	0,000	-2,806	0,000	0,00
49	0	0,000	0,000	-2,806	0,000	0,000	-2,806	0,000	0,00
50	0	0,000	0,000	-1,780	0,000	0,000	-1,780	0,000	0,00
51	0	0,000	0,000	-1,780	0,000	0,000	-1,780	0,000	0,00
52	0	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,00
53	0	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,00
61	0	0,000	0,000	-1,915	0,000	0,000	-1,915	0,000	0,00
62	0	0,000	0,000	-1,915	0,000	0,000	-1,915	0,000	0,00
63	0	0,000	0,000	-2,377	0,000	0,000	-2,377	0,000	0,00
64	0	0,000	0,000	-2,377	0,000	0,000	-2,377	0,000	0,00
65	0	0,000	0,000	-2,200	0,000	0,000	-2,200	0,000	0,00
66	0	0,000	0,000	-2,200	0,000	0,000	-2,200	0,000	0,00
67	0	0,000	0,000	-2,192	0,000	0,000	-2,192	0,000	0,00
68	0	0,000	0,000	-2,192	0,000	0,000	-2,192	0,000	0,00
69	0	0,000	0,000	-1,751	0,000	0,000	-1,751	0,000	0,00
70	0	0,000	0,000	-1,751	0,000	0,000	-1,751	0,000	0,00
71	0	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,00
72	0	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,00
73	0	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,00
74	0	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,00
75	0	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,00
76	0	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,00
77	0	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,00
78	0	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,000	-0,621	0,000	0,00

CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 2					ALIQUOTA SISMICA: 100				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferi mento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
1	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
2	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
3	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
4	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
5	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
6	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
7	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
8	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	56di 154

CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 2					ALIQUOTA SISMICA: 100				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferimento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
9	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
10	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
16	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
17	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
18	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
19	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
24	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
25	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
26	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
27	0	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,000	-0,825	0,000	0,00
48	0	0,000	0,000	-1,015	0,000	0,000	-1,015	0,000	0,00
49	0	0,000	0,000	-1,015	0,000	0,000	-1,015	0,000	0,00
50	0	0,000	0,000	-1,000	0,000	0,000	-1,000	0,000	0,00
51	0	0,000	0,000	-1,000	0,000	0,000	-1,000	0,000	0,00
61	0	0,000	0,000	-1,131	0,000	0,000	-1,131	0,000	0,00
62	0	0,000	0,000	-1,131	0,000	0,000	-1,131	0,000	0,00
63	0	0,000	0,000	-1,988	0,000	0,000	-1,988	0,000	0,00
64	0	0,000	0,000	-1,988	0,000	0,000	-1,988	0,000	0,00
65	0	0,000	0,000	-1,851	0,000	0,000	-1,851	0,000	0,00
66	0	0,000	0,000	-1,851	0,000	0,000	-1,851	0,000	0,00
67	0	0,000	0,000	-1,846	0,000	0,000	-1,846	0,000	0,00
68	0	0,000	0,000	-1,846	0,000	0,000	-1,846	0,000	0,00
69	0	0,000	0,000	-1,008	0,000	0,000	-1,008	0,000	0,00
70	0	0,000	0,000	-1,008	0,000	0,000	-1,008	0,000	0,00

CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 3					ALIQUOTA SISMICA: 0				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferimento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
48	0	0,000	0,000	-0,560	0,000	0,000	-0,560	0,000	0,00
49	0	0,000	0,000	-0,560	0,000	0,000	-0,560	0,000	0,00
50	0	0,000	0,000	-0,552	0,000	0,000	-0,552	0,000	0,00
51	0	0,000	0,000	-0,552	0,000	0,000	-0,552	0,000	0,00
61	0	0,000	0,000	-0,312	0,000	0,000	-0,312	0,000	0,00
62	0	0,000	0,000	-0,312	0,000	0,000	-0,312	0,000	0,00
63	0	0,000	0,000	-0,548	0,000	0,000	-0,548	0,000	0,00
64	0	0,000	0,000	-0,548	0,000	0,000	-0,548	0,000	0,00
65	0	0,000	0,000	-0,511	0,000	0,000	-0,511	0,000	0,00
66	0	0,000	0,000	-0,511	0,000	0,000	-0,511	0,000	0,00
67	0	0,000	0,000	-0,509	0,000	0,000	-0,509	0,000	0,00
68	0	0,000	0,000	-0,509	0,000	0,000	-0,509	0,000	0,00
69	0	0,000	0,000	-0,278	0,000	0,000	-0,278	0,000	0,00
70	0	0,000	0,000	-0,278	0,000	0,000	-0,278	0,000	0,00

CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 4					ALIQUOTA SISMICA: 0				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferimento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
48	0	0,000	0,000	-0,175	0,000	0,000	-0,175	0,000	0,00
49	0	0,000	0,000	-0,175	0,000	0,000	-0,175	0,000	0,00
50	0	0,000	0,000	-0,172	0,000	0,000	-0,172	0,000	0,00
51	0	0,000	0,000	-0,172	0,000	0,000	-0,172	0,000	0,00



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	57di 154

CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 4					ALIQUOTA SISMICA: 0				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferimento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
61	0	0,000	0,000	-0,195	0,000	0,000	-0,195	0,000	0,00
62	0	0,000	0,000	-0,195	0,000	0,000	-0,195	0,000	0,00
63	0	0,000	0,000	-0,343	0,000	0,000	-0,343	0,000	0,00
64	0	0,000	0,000	-0,343	0,000	0,000	-0,343	0,000	0,00
65	0	0,000	0,000	-0,319	0,000	0,000	-0,319	0,000	0,00
66	0	0,000	0,000	-0,319	0,000	0,000	-0,319	0,000	0,00
67	0	0,000	0,000	-0,318	0,000	0,000	-0,318	0,000	0,00
68	0	0,000	0,000	-0,318	0,000	0,000	-0,318	0,000	0,00
69	0	0,000	0,000	-0,174	0,000	0,000	-0,174	0,000	0,00
70	0	0,000	0,000	-0,174	0,000	0,000	-0,174	0,000	0,00

CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 5					ALIQUOTA SISMICA: 0				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferimento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
46	0	0,310	0,000	0,000	0,310	0,000	0,000	0,000	0,00
47	0	0,310	0,000	0,000	0,310	0,000	0,000	0,000	0,00
48	0	0,000	0,000	-0,140	0,000	0,000	-0,140	0,000	0,00
49	0	0,000	0,000	-0,140	0,000	0,000	-0,140	0,000	0,00
50	0	0,215	0,000	-0,140	0,215	0,000	-0,140	0,000	0,00
51	0	0,215	0,000	-0,140	0,215	0,000	-0,140	0,000	0,00
52	0	0,000	-0,320	0,000	0,000	-0,320	0,000	0,000	0,00
53	0	0,000	0,320	0,000	0,000	0,320	0,000	0,000	0,00
61	0	0,180	0,000	0,410	0,180	0,000	0,410	0,000	0,00
62	0	0,180	0,000	0,410	0,180	0,000	0,410	0,000	0,00
63	0	0,110	0,000	-0,140	0,110	0,000	-0,140	0,000	0,00
64	0	0,110	0,000	-0,140	0,110	0,000	-0,140	0,000	0,00
65	0	0,000	0,000	-0,280	0,000	0,000	-0,280	0,000	0,00
66	0	0,000	0,000	-0,280	0,000	0,000	-0,280	0,000	0,00
67	0	0,000	0,000	-0,280	0,000	0,000	-0,280	0,000	0,00
68	0	0,000	0,000	-0,280	0,000	0,000	-0,280	0,000	0,00
69	0	0,215	0,000	-0,140	0,215	0,000	-0,140	0,000	0,00
70	0	0,215	0,000	-0,140	0,215	0,000	-0,140	0,000	0,00
71	0	0,000	-0,190	0,000	0,000	-0,190	0,000	0,000	0,00
72	0	0,000	-0,470	0,000	0,000	-0,470	0,000	0,000	0,00
73	0	0,000	-0,470	0,000	0,000	-0,470	0,000	0,000	0,00
74	0	0,000	-0,470	0,000	0,000	-0,470	0,000	0,000	0,00
75	0	0,000	0,190	0,000	0,000	0,190	0,000	0,000	0,00
76	0	0,000	0,470	0,000	0,000	0,470	0,000	0,000	0,00
77	0	0,000	0,470	0,000	0,000	0,470	0,000	0,000	0,00
78	0	0,000	0,470	0,000	0,000	0,470	0,000	0,000	0,00

CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 6					ALIQUOTA SISMICA: 0				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferimento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
46	0	-0,430	0,000	0,000	-0,430	0,000	0,000	0,000	0,00
47	0	-0,430	0,000	0,000	-0,430	0,000	0,000	0,000	0,00
48	0	0,000	0,000	0,380	0,000	0,000	0,380	0,000	0,00
49	0	0,000	0,000	-0,140	0,000	0,000	-0,140	0,000	0,00
50	0	0,400	0,000	0,380	0,400	0,000	0,380	0,000	0,00
51	0	0,400	0,000	-0,140	0,400	0,000	-0,140	0,000	0,00



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	58di 154

CARICHI DISTRIBUITI ASTE

CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 6 ALIQUOTA SISMICA: 0									
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferimento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
52	0	0,000	0,330	0,000	0,000	0,330	0,000	0,000	0,00
53	0	0,000	0,270	0,000	0,000	0,270	0,000	0,000	0,00
61	0	-0,230	0,000	0,420	-0,230	0,000	0,420	0,000	0,00
62	0	-0,230	0,000	-0,160	-0,230	0,000	-0,160	0,000	0,00
63	0	-0,140	0,000	0,800	-0,140	0,000	0,800	0,000	0,00
64	0	-0,140	0,000	-0,300	-0,140	0,000	-0,300	0,000	0,00
65	0	0,000	0,000	0,760	0,000	0,000	0,760	0,000	0,00
66	0	0,000	0,000	-0,280	0,000	0,000	-0,280	0,000	0,00
67	0	0,000	0,000	0,760	0,000	0,000	0,760	0,000	0,00
68	0	0,000	0,000	-0,280	0,000	0,000	-0,280	0,000	0,00
69	0	0,400	0,000	0,380	0,400	0,000	0,380	0,000	0,00
70	0	0,400	0,000	-0,140	0,400	0,000	-0,140	0,000	0,00
71	0	0,000	0,120	0,000	0,000	0,120	0,000	0,000	0,00
72	0	0,000	0,470	0,000	0,000	0,470	0,000	0,000	0,00
73	0	0,000	0,470	0,000	0,000	0,470	0,000	0,000	0,00
74	0	0,000	0,470	0,000	0,000	0,470	0,000	0,000	0,00
75	0	0,000	0,150	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000	0,00
76	0	0,000	0,370	0,000	0,000	0,370	0,000	0,000	0,00
77	0	0,000	0,370	0,000	0,000	0,370	0,000	0,000	0,00
78	0	0,000	0,370	0,000	0,000	0,370	0,000	0,000	0,00

CARICHI TERMICI/DISTRIBUITI/CONCENTRATI

CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 2 ALIQUOTA SISMICA: 100						
IDENTI	FORZE CONCENTRATE			MOMENTI CONCENTRATI		
Nodo3d N.ro	Fx (t)	Fy (t)	Fz (t)	Mx t*m	My t*m	Mz t*m
21	0,0000	0,0000	-11,2500	0,0000	0,0000	0,0000
22	0,0000	0,0000	-11,2500	0,0000	0,0000	0,0000
24	0,0000	0,0000	-3,5000	0,0000	0,0000	0,0000
30	0,0000	0,0000	-3,0000	0,0000	0,0000	0,0000
33	0,0000	0,0000	-11,2500	0,0000	0,0000	0,0000
34	0,0000	0,0000	-11,2500	0,0000	0,0000	0,0000
36	0,0000	0,0000	-3,5000	0,0000	0,0000	0,0000
37	0,0000	0,0000	-11,2500	0,0000	0,0000	0,0000
38	0,0000	0,0000	-7,0000	0,0000	0,0000	0,0000
39	0,0000	0,0000	-4,0000	0,0000	0,0000	0,0000
40	0,0000	0,0000	-3,0000	0,0000	0,0000	0,0000
41	0,0000	0,0000	-11,2500	0,0000	0,0000	0,0000
42	0,0000	0,0000	-7,0000	0,0000	0,0000	0,0000



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

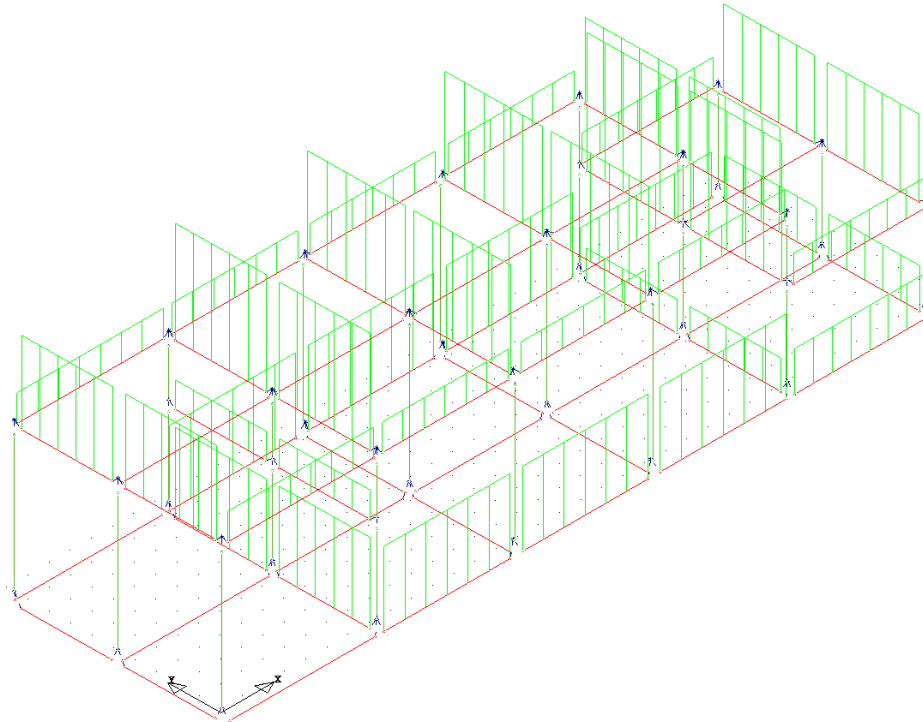
INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	59di 154



G – Carichi permanenti (soffitto e tamponatura)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

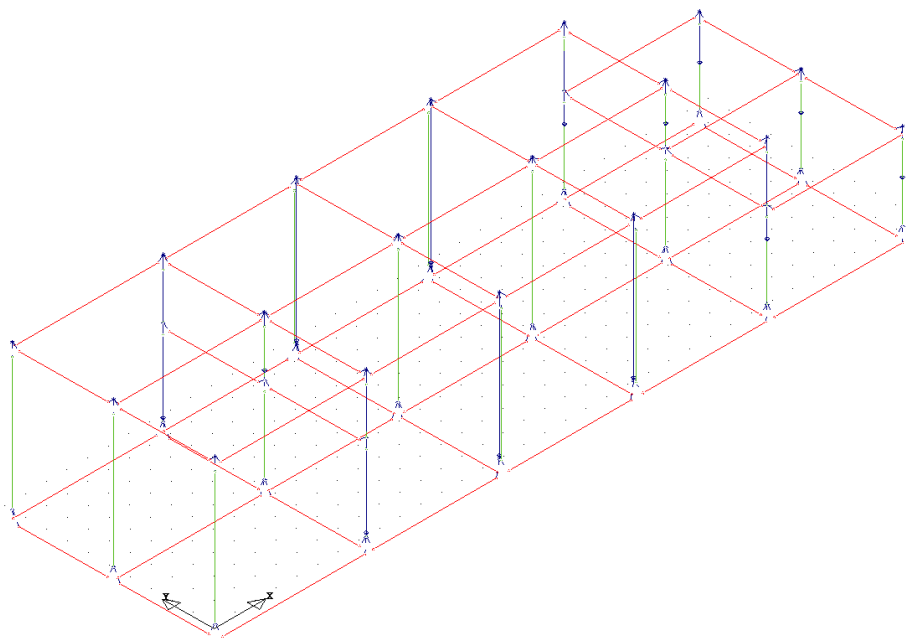
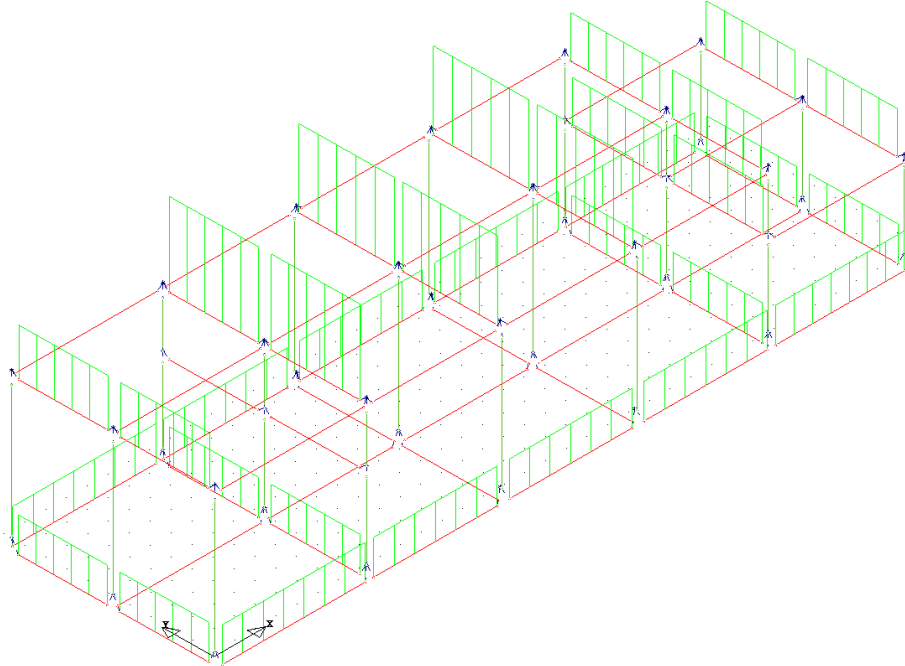
INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	60di 154





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

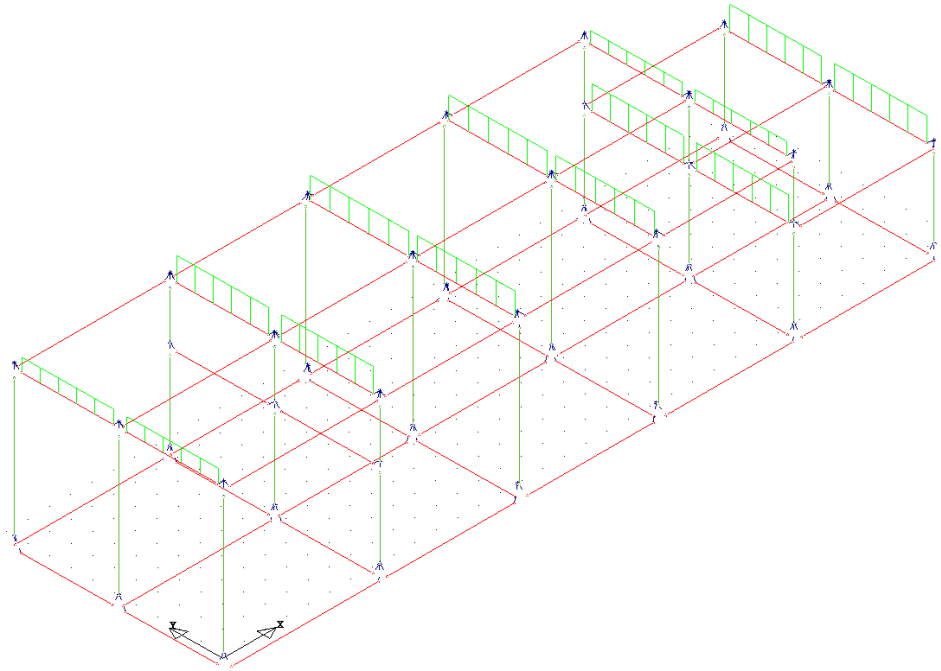
MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	61 di 154

G₂ – Carichi permanenti



Q_N – Neve



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

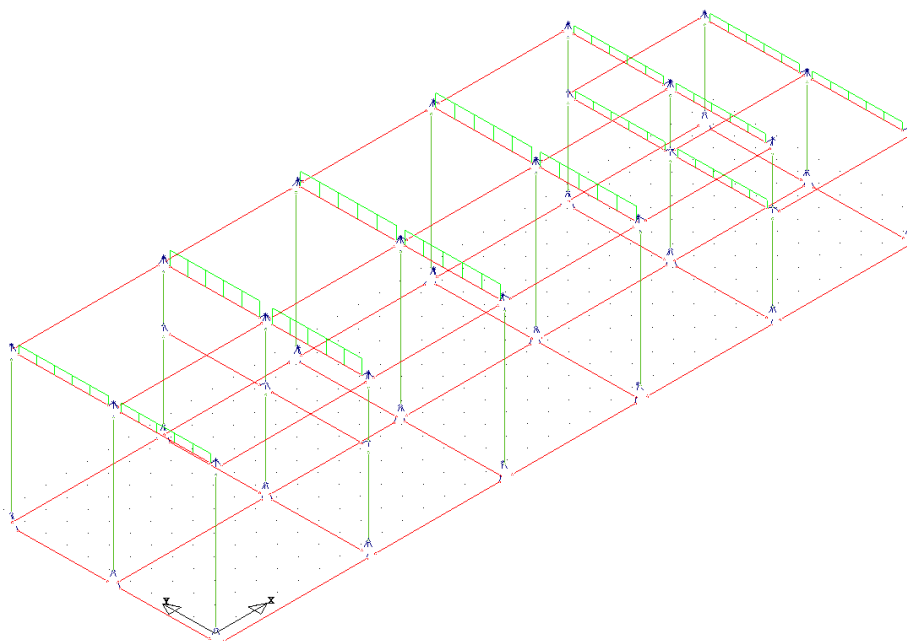
INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	62di 154



Q_{H1} – Accidentali Copertura (Manutenzione)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

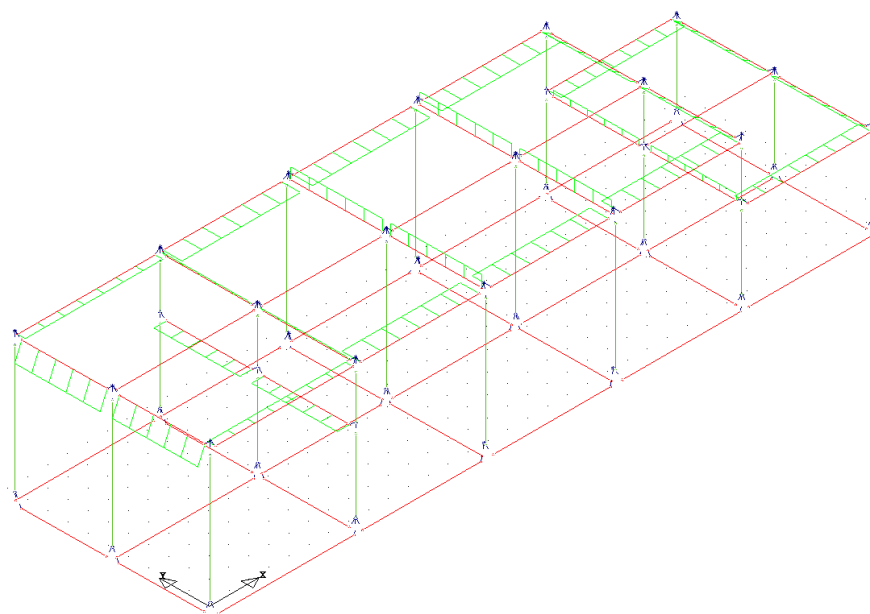
INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

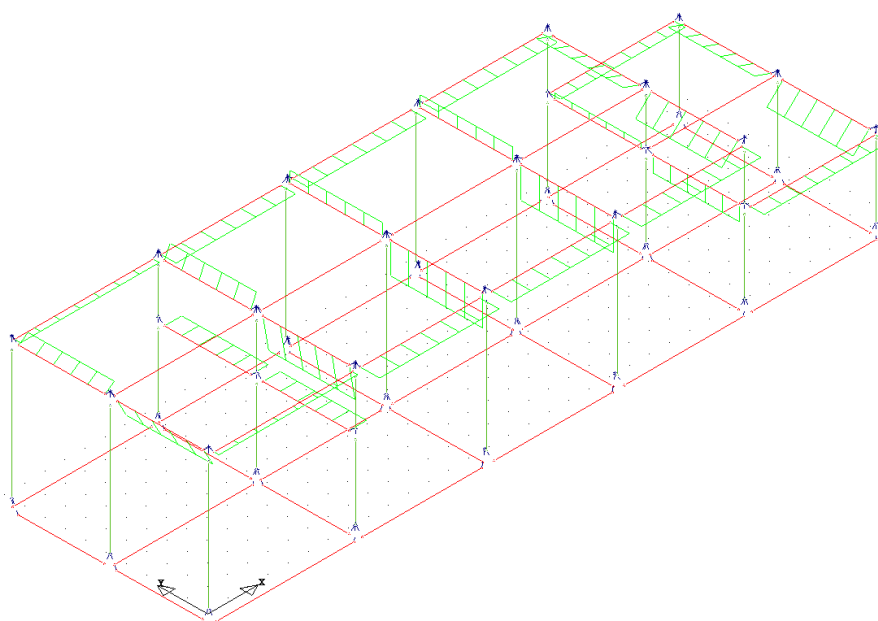
LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	63di 154



Q_{vx} Vento X



	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	64di 154

Q_{Vx} Vento Y

7.3.-..Combinazioni di carico

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni (§ 2.5.3 NTC 18):

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):
 $\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_p P + \gamma_{Q1} Q_{K1} + \gamma_{Q2} \psi_{02} Q_{K2} + \gamma_{Q3} \psi_{03} Q_{K3} + \dots$
- Combinazione caratteristica (rara), impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:
 $G_1 + G_2 + P + Q_{K1} + \psi_{02} Q_{K2} + \psi_{03} Q_{K3} + \dots$
- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:
 $G_1 + G_2 + P + \psi_{11} Q_{K1} + \psi_{22} Q_{K2} + \psi_{23} Q_{K3} + \dots$
- Combinazione quasi permanente (SLE), impiegata per gli effetti a lungo termine:
 $G_1 + G_2 + P + \psi_{21} Q_{K1} + \psi_{22} Q_{K2} + \psi_{23} Q_{K3} + \dots$
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:
 $E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} Q_{K1} + \psi_{22} Q_{K2} + \dots$
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto:
 $G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} Q_{K1} + \psi_{22} Q_{K2} + \dots$

Le condizioni elementari di carico sono opportunamente combinate per determinare le condizioni più sfavorevoli per ciascun elemento strutturale.

Nelle tabelle sono riportati, per ogni combinazione, i coefficienti parziali per le azioni ed i coefficienti di combinazione.

Di seguito si riportano, con riferimento al § 7.3 della presente, le combinazioni utilizzate.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	66di 154

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Neve h<=1000	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50
Var.Coperture	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
VENTO X	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,60	1,00
VENTO Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carico termico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,60	0,60
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Neve h<=1000	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50
Var.Coperture	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VENTO X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,60	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60
VENTO Y	0,60	0,60	0,60	1,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	0,60	1,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carico termico	0,60	0,60	0,60	0,60	1,00	1,00	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-1,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	31
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Neve h<=1000	0,50
Var.Coperture	0,00
VENTO X	0,00
VENTO Y	0,60
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Carico termico	-1,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

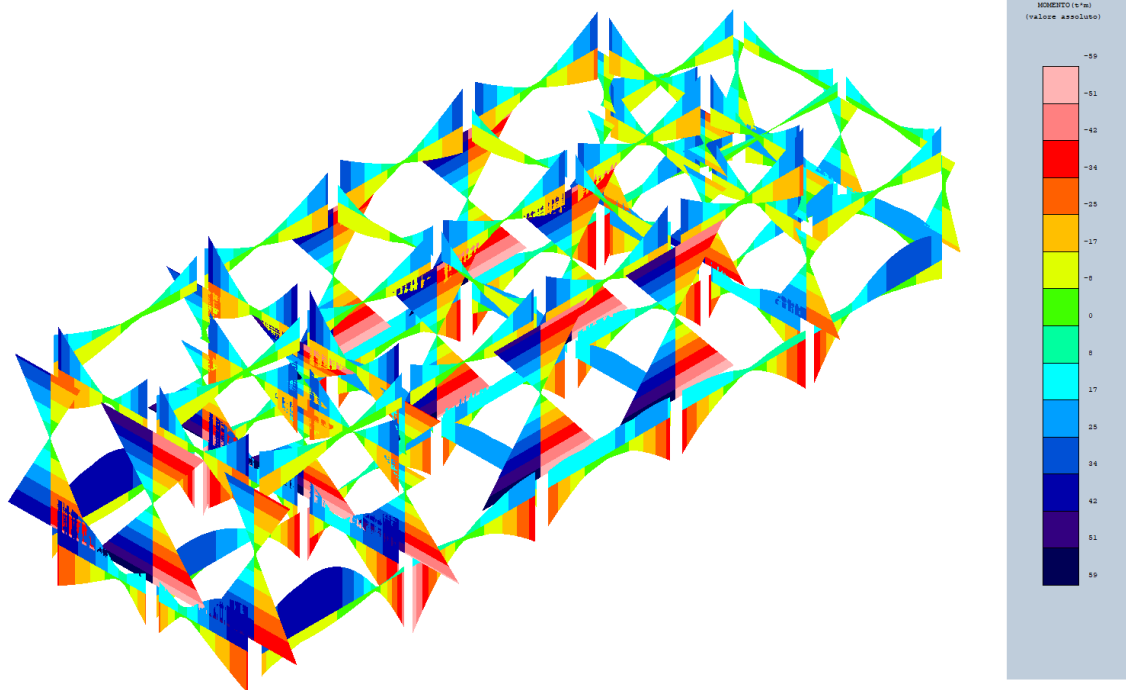
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Neve h<=1000	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VENTO X	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
VENTO Y	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carico termico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	-0,50
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Neve h<=1000	0,00
Var.Coperture	0,00
VENTO X	0,00
VENTO Y	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Carico termico	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

8.-..SOLLECITAZIONI MASSIME

Di seguito si riportano, per il modello di calcolo, la rappresentazione grafica delle principali caratteristiche di sollecitazione a mezzo di diagrammi di involucro associati alle famiglie di combinazioni dei carichi.



Momento Mx - Involuppo SLV



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

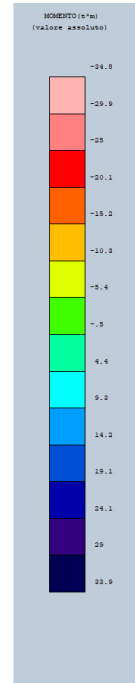
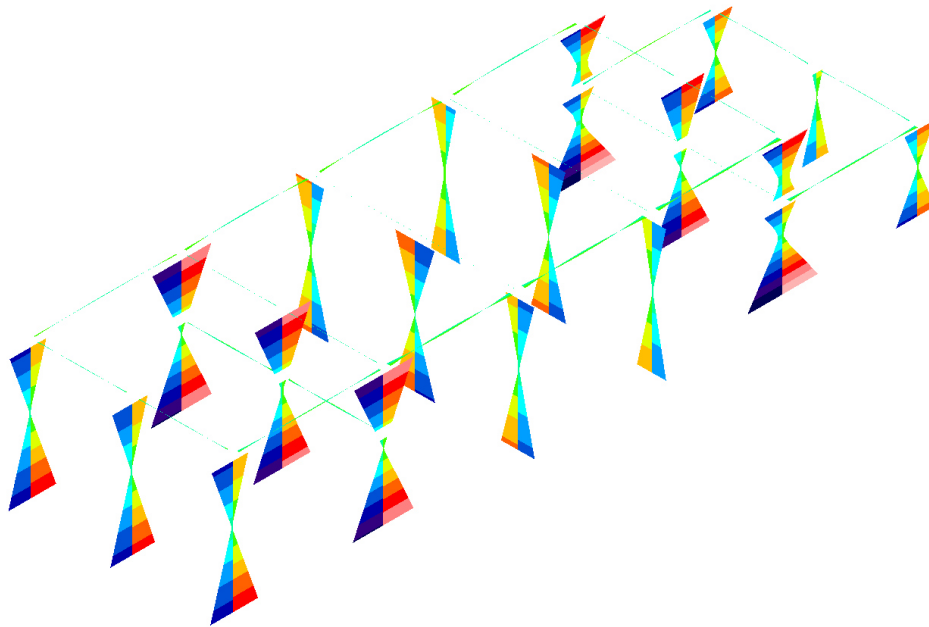
INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

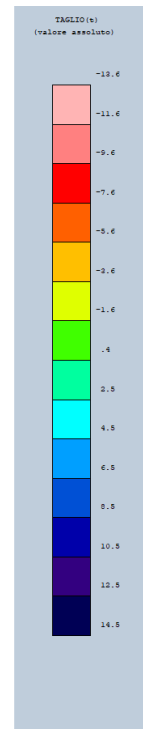
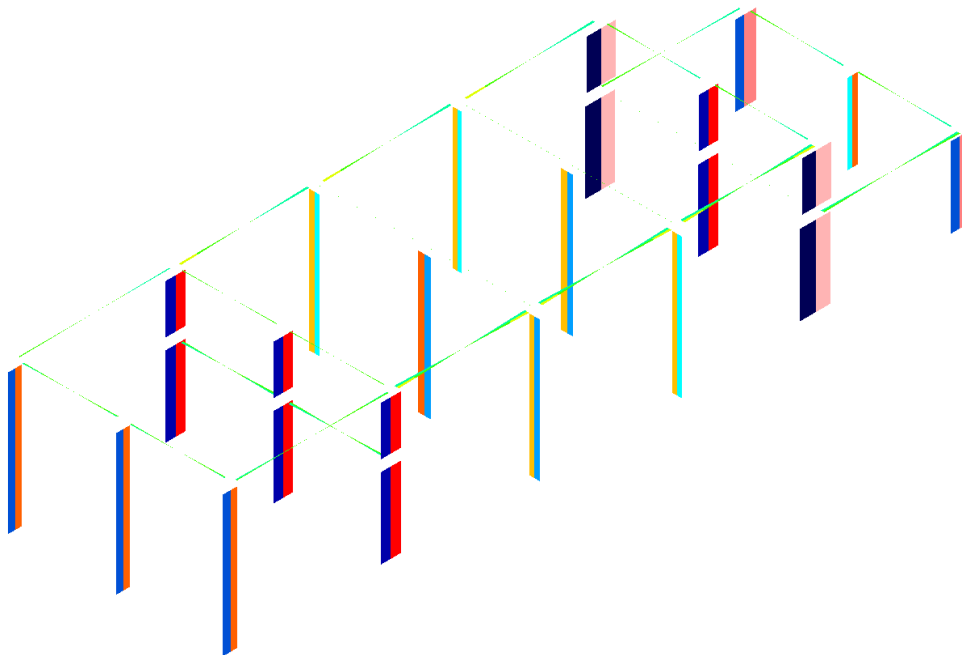
LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	68di 154



Momento M_y - Involuppo SLV





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

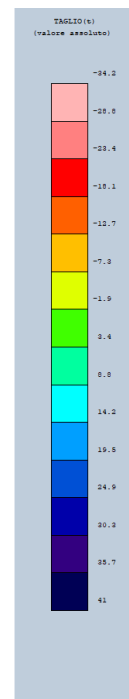
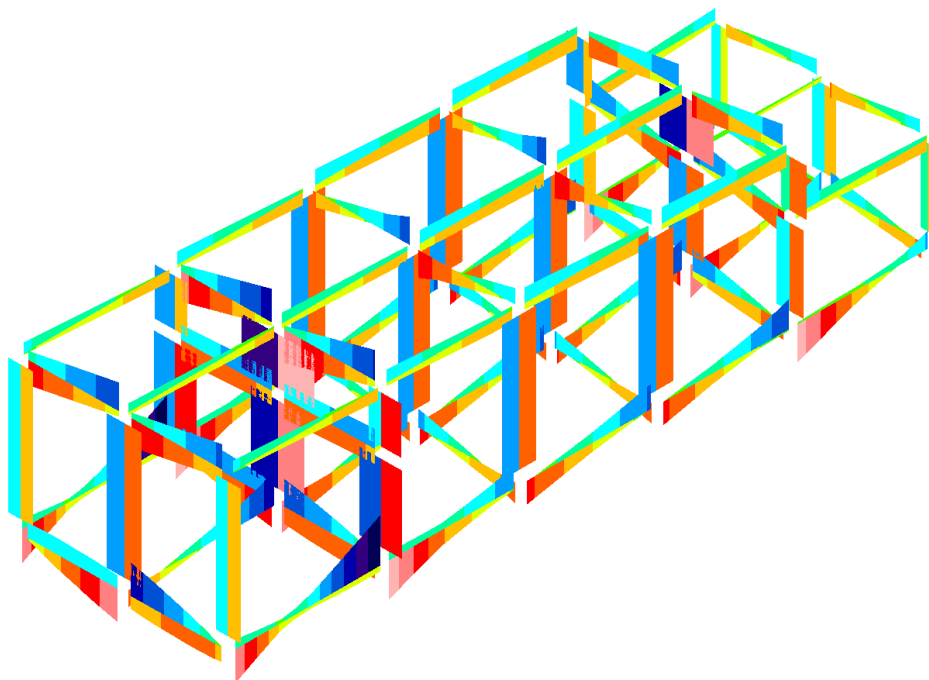
MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

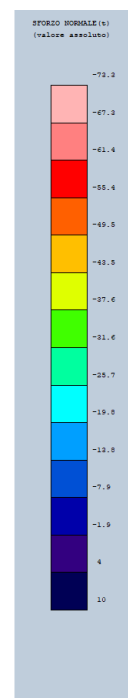
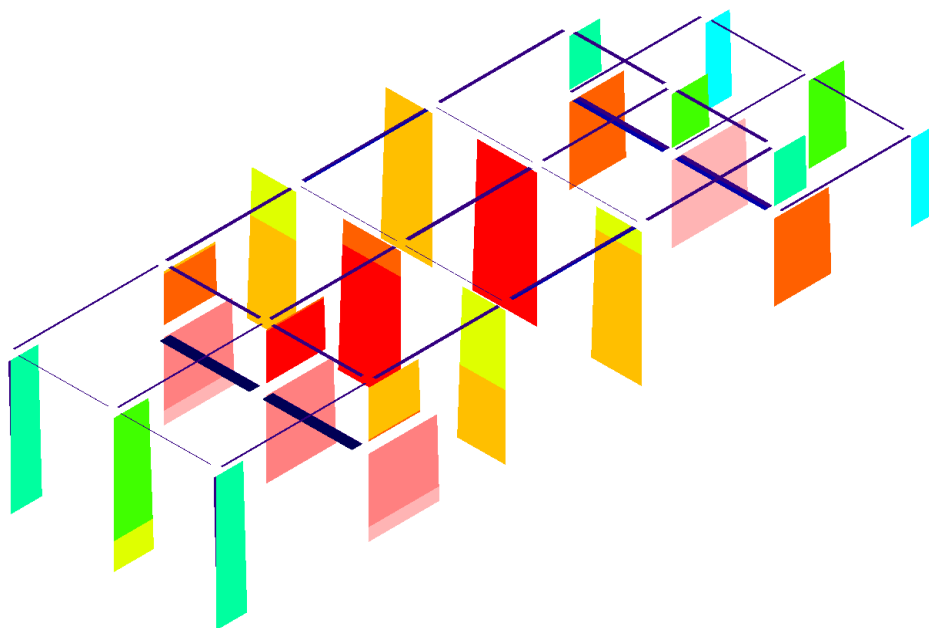
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	69di 154

Taglio Tx - Involuppo SLV



Taglio Ty - Involuppo SLV





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	70di 154

Sforzo Normale N - Involuppo SLV

9.-..VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI

9.1.-..Metodologia di verifica

9.1.1.-..Verifiche elementi tipo trave

➤ Verifica a flessione semplice:

Le verifiche di resistenza a flessione allo SLU (NTC2018 – 4.1.2.3.4) per le sezioni di appoggio e di campata sono state condotte con il supporto del software CDSWin (che svolge in automatico anche il rispetto dei quantitativi minimi di norma) considerando le sollecitazioni riportate nei prospetti precedenti.

➤ Verifica a taglio:

Al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici dovuti al taglio, le sollecitazioni di taglio di calcolo V_{Ed} si ottengono sommando il contributo dovuto ai carichi gravitazionali agenti sulla trave, considerata incernierata agli estremi, alle sollecitazioni di taglio corrispondenti alla formazione di cerniere plastiche nella trave e prodotte dai momenti resistenti (ultimi) delle due sezioni di plasticizzazione (generalmente quelle di estremità) amplificati del fattore di sovra resistenza γ_{Rd} assunto pari a 1.0 per CDB.

Deve risultare (NTC2018 – 4.1.2.3.5):

$$V_{Rd} > V_d$$

dove:

V_d = Valore di calcolo del taglio agente;

$$V_{Rd} = \min (V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a "taglio trazione" si calcola con:

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio compressione" si calcola con:

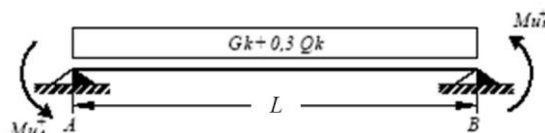
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

dove:

α : Angolo d'inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse dell'elemento;

θ : Angolo d'inclinazione dei puntoni in calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento.

• 1° Schema:

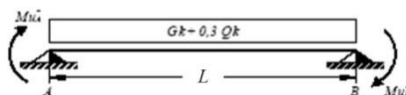


Il taglio è variabile linearmente lungo la trave ed è pari a:

$$V_A = \gamma_{Rd} \frac{Mu^+_A + Mu^+_B}{l_{trave}} + \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

$$V_B = \gamma_{Rd} \frac{Mu^+_A + Mu^+_B}{l_{trave}} - \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

• **2° Schema:**



Il taglio è variabile linearmente lungo la trave ed è pari a:

$$V_A = \gamma_{Rd} \frac{Mu^-_A + Mu^-_B}{l_{trave}} + \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

$$V_B = \gamma_{Rd} \frac{Mu^-_A + Mu^-_B}{l_{trave}} - \frac{(G_k + 0,3Q_k) \cdot l_{trave}}{2}$$

➤ **Verifica limitazioni armatura:**

Resta da verificare che l'armatura determinata in funzione delle sollecitazioni agenti rispetti le limitazioni riportate nel punto 7.4.6.2.1 delle NTC2018:

- almeno due barre di diametro non inferiore a 14 mm devono essere presenti superiormente e inferiormente per tutta la lunghezza della trave;
- in ogni sezione della trave, il rapporto geometrico ρ relativo all'armatura tesa, indipendentemente dal fatto che l'armatura tesa sia quella al lembo superiore della sezione A_s o quella al lembo inferiore della sezione A_i , deve essere compreso entro i seguenti limiti:

$$\frac{1,4}{f_{yk}} < \rho < \rho_{comp} + \frac{3,5}{f_{yk}}$$

dove:

ρ è il rapporto geometrico relativo all'armatura tesa pari ad $A_s/(b \cdot h)$ oppure ad $A_i/(b \cdot h)$;

ρ_{comp} è il rapporto geometrico relativo all'armatura compressa;

f_{yk} è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio (in MPa).

- l'armatura compressa non deve essere mai inferiore ad un quarto di quella tesa:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	73di 154

$$\rho_{comp} \geq 0.25\rho$$

- nelle zone dissipative della trave, inoltre, deve essere:

$$\rho_{comp} \geq 0.5\rho$$

Le zone dissipative si estendono, per CD"B", per una lunghezza pari a 1 volta l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro o da entrambi i lati a partire dalla sezione di prima plasticizzazione.

- Nelle zone dissipative devono essere previste staffe di contenimento. La prima staffa di contenimento deve distare non più di 5 cm dalla sezione a filo pilastro; le successive devono essere disposte ad un passo non superiore alla minore tra le grandezze seguenti:

- un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 225 mm (per CD"B");
- 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche (per CD"B")
- 24 volte il diametro delle armature trasversali.

Per staffa di contenimento si intende una staffa rettangolare, circolare o a spirale, di diametro minimo 6 mm, con ganci a 135° prolungati per almeno 10 diametri alle due estremità. I ganci devono essere assicurati alle barre longitudinali.

Devono inoltre essere rispettati i limiti previsti per le travi in calcestruzzo in zona non sismica (punto 4.1.6.1.1 delle NTC2018):

- l'area dell'armatura longitudinale in zona tesa non deve essere inferiore a

$$A_{s,\min} = 0.26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t \cdot d$$

e comunque non minore di $0.0013 b_t \cdot d$

dove:


b_t rappresenta la larghezza media della zona tesa;

d è l'altezza utile della sezione;

f_{ctm} è il valore medio della resistenza a trazione assiale;

f_{yk} è il valore caratteristico della resistenza a trazione dell'armatura ordinaria.

- negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio;
- al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura tesa o compressa non deve superare individualmente $A_{s,\max} = 0,04 A_c$, essendo A_c l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1000 001	REVISIONE A	FOGLIO 74di 154

- le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad $A_{st} = 1,5 b \text{ mm}^2/\text{m}$ essendo b lo spessore minimo dell'anima in millimetri, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0,8 volte l'altezza utile della sezione;
- in ogni caso almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

Per le travi dell'edificio l'armatura a taglio è costituita solamente da staffe.

➤ Verifiche agli stati limite di esercizio - SLO - SLD

Come riportato al 7.3.6 delle NTC2018 vanno effettuate le seguenti verifiche:

- Verifiche di rigidezza per lo Stato limite di Operatività (SLO);
- Verifiche di resistenza per lo Stato limite di Danno (SLD);

➤ Verifiche agli stati limite di esercizio - SLE

Le verifiche nei confronti degli stati limite di esercizio degli elementi strutturali si effettuano in termini di:

- verifica di fessurazione;
- verifica delle tensioni di esercizio.

Verifiche di fessurazione:


Per assicurare la funzionalità e la durata della struttura è necessario:

- realizzare un sufficiente ricoprimento delle armature con calcestruzzo di buona qualità e compattezza, bassa porosità e bassa permeabilità;
- non superare uno stato limite di fessurazione adeguato alle condizioni ambientali, alle sollecitazioni ed alla sensibilità delle armature alla corrosione;
- tener conto delle esigenze estetiche.

Avendo adottato acciai ordinari si rientra nel gruppo di armature poco sensibili alla corrosione. Pertanto sulla base della tabella 4.1.IV – NTC2018 è possibile definire lo stato limite di fessurazione in funzione delle condizioni ambientali (ordinarie) e dell'armatura (poco sensibile), prendendo in considerazione le combinazioni quasi permanenti e frequenti. Nel caso in esame lo stato limite di fessurazione da considerare è lo *stato limite di apertura delle fessure*. La verifica consiste nell'accertarsi che il valore di calcolo di apertura delle fessure (w_d) non supera il valore limite fissato per la combinazione considerata. In particolare:

- per la combinazione di carico frequente bisogna accertarsi che risulti: $w_d < w_3 = 0.4 \text{ mm}$;
- per la combinazione di carico quasi permanente bisogna accertarsi che risulti: $w_d < w_2 = 0.3 \text{ mm}$.

Verifiche delle tensioni di esercizio:

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	75di 154

La massima tensione di compressione del calcestruzzo $\sigma_{c,max}$ deve rispettare la limitazione seguente:

- $\sigma_{c,max} \leq 0.60 f_{ck}$ per combinazione caratteristica (rara)
- $\sigma_{c,max} \leq 0.45 f_{ck}$ per combinazione quasi permanente

La massima tensione $\sigma_{s,max}$ per effetto alla combinazione caratteristica (rara) deve rispettare la limitazione seguente:

- $\sigma_{s,max} \leq 0.80 f_{yk}$

9.1.2.-.Elementi tipo Pilastrri

Preliminarmente alla verifica di resistenza dei pilastrri allo SLU è necessario valutare la stabilità degli elementi snelli. Tali verifiche devono essere condotte attraverso un'analisi del secondo ordine che tenga conto degli effetti flessionali delle azioni assiali sulla configurazione deformata degli elementi stessi. In via approssimativa gli effetti del secondo ordine in pilastrri singoli possono essere trascurati se la snellezza λ non supera il valore limite (4.1.2.3.9.2 - NTC2018):

$$\lambda_{lim} = \frac{25}{\sqrt{v}}$$

dove:

$v = N_{Ed} / (A_c \cdot f_{cd})$ è l'azione assiale adimensionale;

E' stata valutata la snellezza λ del pilastro nel piano (YZ) e nel piano ortogonale (XZ):

$$\lambda = L_o / i$$

dove:

$L_o = \beta L$ lunghezza di libera inflessione

$\beta = 1$ coefficiente di vincolo per asta incastrata al piede

L luce netta del pilastro

➤ Verifica a presso-flessione:

Le verifiche di resistenza a flessione e pressoflessione allo SLU (NTC2018 – 4.1.2.3.4 - 7.4.4.2) sono state condotte con il supporto del software CDSWin considerando le sollecitazioni riportate nei prospetti precedenti.

➤ Verifica a taglio:

Al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici o fragili dovuti al taglio, per quanto concerne la verifica a taglio del pilastro si utilizza il valore massimo tra il taglio di calcolo dedotto dall'output del modello di calcolo e quello che si ottiene dalla condizione di equilibrio del pilastro soggetto all'azione dei momenti resistenti nelle sezioni di estremità superiore ed inferiore ($M^s_{i,d}, M^i_{i,d}$) secondo l'espressione:

$$V_{Ed} \cdot l_p = \gamma_{Rd} \cdot (M^s_{i,d} + M^i_{i,d})$$

dove:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	76di 154

$\gamma_{Rd} = 1.10$ per strutture in CD"B";

$$M_{i,d} = M_{c,Rd} * \min \left(1, \frac{\sum M_{b,Rd}}{\sum M_{c,Rd}} \right)$$

$M_{b,Rd}$: capacità flessionale della trave convergente nel nodo;

$M_{c,Rd}$: capacità flessionale del pilastro convergente nel nodo, calcolata per i livelli di sollecitazione assiale presenti nelle combinazioni sismiche delle azioni;


➤ Verifica limitazioni armatura:

Resta da verificare che l'armatura determinata in funzione delle sollecitazioni agenti rispetti le limitazioni riportate nel punto 7.4.6.2.2 delle NTC2018:

- Per tutta la lunghezza del pilastro l'interasse tra le barre non deve essere superiore a 25 cm;
- Nella sezione corrente del pilastro, la percentuale geometrica ρ di armatura longitudinale, con ρ rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti:

$$1\% < \rho < 4\%$$

- Nelle zone critiche devono essere rispettate le condizioni seguenti: le barre disposte sugli angoli della sezione devono essere contenute dalle staffe; almeno una barra ogni due, di quelle disposte sui lati, deve essere trattenuta da staffe interne o legature; le barre non fissate si devono trovare a meno di 20 cm da una barra fissata per CDB.
- Il diametro delle staffe di contenimento e legature deve essere non inferiore a 6 mm ed il loro passo deve essere non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:
 - 1/2 del lato minore della sezione trasversale per CDB;
 - 175 mm (per CD"B");
 - 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali che collegano (per CD"B")
- Per quanto riguarda il nodo trave pilastro, lungo le armature longitudinali del pilastro che attraversano i nodi devono essere disposte staffe di contenimento in quantità almeno pari alla maggiore prevista nelle zone adiacenti al nodo del

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1000 001	REVISIONE A	FOGLIO 77di 154

pilastro inferiore e superiore; nel caso di nodi interamente confinati il passo risultante dell'armatura di confinamento orizzontale nel nodo può essere raddoppiato, ma non può essere maggiore di 15 cm.

Devono inoltre essere rispettati i limiti riportati al punto 4.1.6.1.2 delle NTC2018:

- Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300mm. Inoltre la loro area non deve essere inferiore a:

$$A_{s,min} = (0.10 \cdot \frac{N_{Ed}}{f_{yd}})$$

e comunque non minore di 0.003 Ac;

dove:

N_{Ed} rappresenta lo sforzo di compressione assiale di calcolo;

Ac è l'area di calcestruzzo;

f_{yd} è il valore della resistenza di calcolo dell'armatura.

➤ Verifiche agli stati limite di esercizio - SLO - SLD

Come riportato al 7.3.6 delle NTC2018 vanno effettuate le seguenti verifiche:

- Verifiche di rigidezza per lo Stato limite di Operatività (SLO);
- Verifiche di resistenza per lo Stato limite di Danno (SLD);

• Verifiche agli stati limite di esercizio - SLE

Le verifiche nei confronti degli stati limite di esercizio degli elementi strutturali si effettuano in termini di:

- verifica di fessurazione;
- verifica delle tensioni di esercizio.

Verifiche di fessurazione:

In particolare:

- per la combinazione di carico frequente bisogna accertarsi che risulti: $w_d < w_3 = 0.4$ mm;
- per la combinazione di carico quasi permanente bisogna accertarsi che risulti: $w_d < w_2 = 0.3$ mm.

Verifiche delle tensioni di esercizio:

La massima tensione di compressione del calcestruzzo $\sigma_{c,max}$ deve rispettare la limitazione seguente:

- $\sigma_{c,max} \leq 0.60 f_{ck}$ per combinazione caratteristica (rara)

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	78di 154

- $\sigma_{c,max} \leq 0.45 f_{ck}$ per combinazione quasi permanente

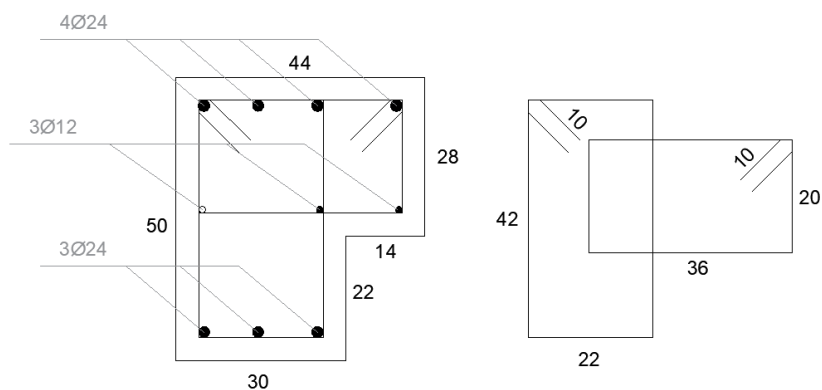
La massima tensione $\sigma_{s,max}$ per effetto alla combinazione caratteristica (rara) deve rispettare la limitazione seguente:

- $\sigma_{s,max} \leq 0.80 f_{yk}$

9.2.-.Definizione e verifica degli elementi strutturali

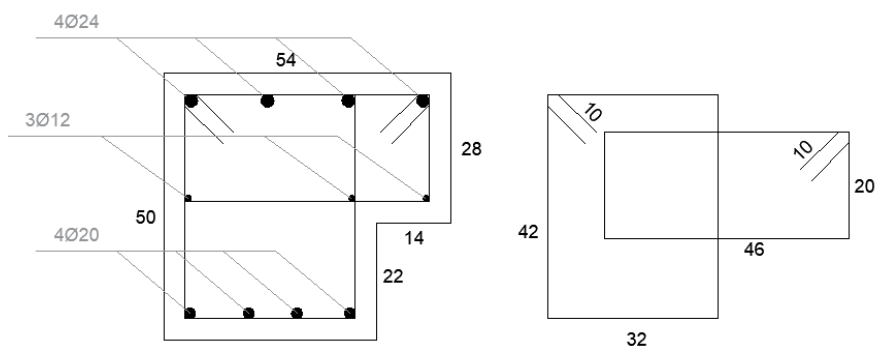
Si procede alla definizione degli elementi che verranno verificati:

- Trave 30+14cm x 50cm (copertura bassa) tipo
 - Armatura longitudinale superiore: 4 \emptyset 24
 - Armatura longitudinale inferiore: 3 \emptyset 24
 - Staffe zone dissipative: \emptyset 10/10cm (l = 50cm)
 - Staffe zone centrali \emptyset 10/20cm
- Verranno inoltre inseriti 3 \emptyset 12 di parete fuori calcolo.



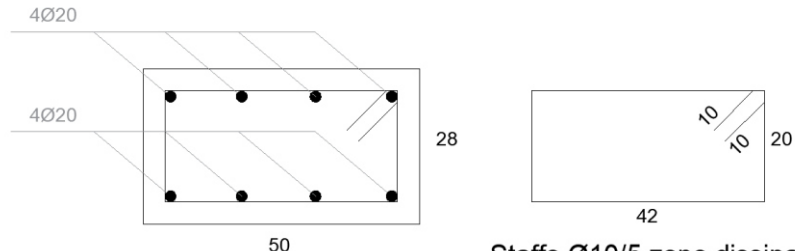
Staffe $\varnothing 10/10$ zone dissipative
Staffe $\varnothing 10/20$ zone centrali

- Trave 40+14cm x 50cm (copertura bassa) tipo
 Armatura longitudinale superiore: 4 $\varnothing 24$
 Armatura longitudinale inferiore: 4 $\varnothing 20$
 Staffe zone dissipative: $\varnothing 10/10$ cm ($l = 50$ cm)
 Staffe zone centrali $\varnothing 10/20$ cm
 Verranno inoltre inseriti 3 $\varnothing 12$ di parete fuori calcolo.



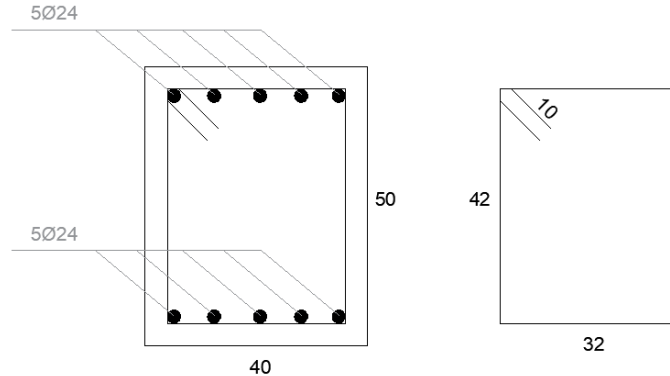
Staffe $\varnothing 10/10$ zone dissipative
Staffe $\varnothing 10/20$ zone centrali

- Trave 50cm x 28cm (copertura bassa)
 Armatura longitudinale superiore: 4 $\varnothing 20$
 Armatura longitudinale inferiore: 4 $\varnothing 20$
 Staffe zone dissipative: $\varnothing 10/5$ cm ($l = 30$ cm)
 Staffe zone centrali $\varnothing 10/15$ cm



Staffe Ø10/5 zone dissipative
Staffe Ø10/15 zone centrali

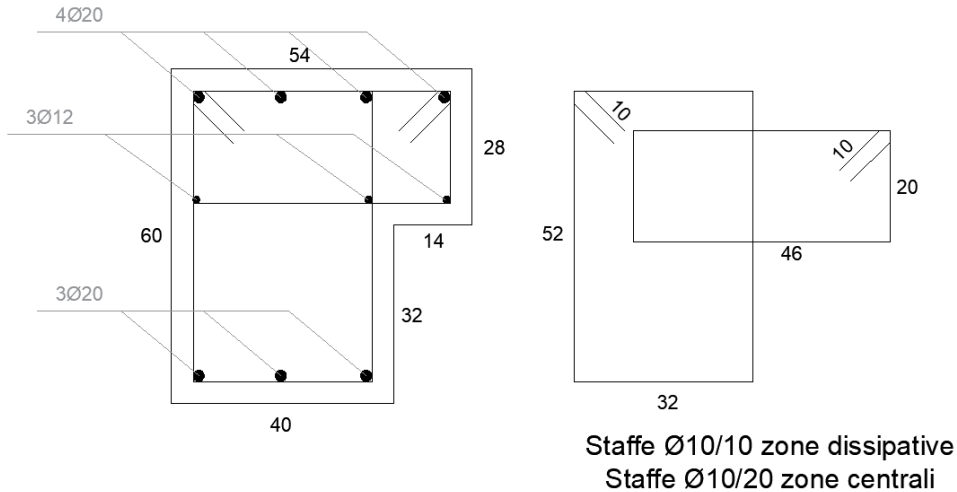
- Trave 40cm x 50cm (interpiano telaio tamponato)
 - Armatura longitudinale superiore: 5 Ø 24
 - Armatura longitudinale inferiore: 5 Ø 24
 - Staffe zone dissipative: Ø 10/10cm (l = 50cm)
 - Staffe zone centrali: Ø 10/20cm



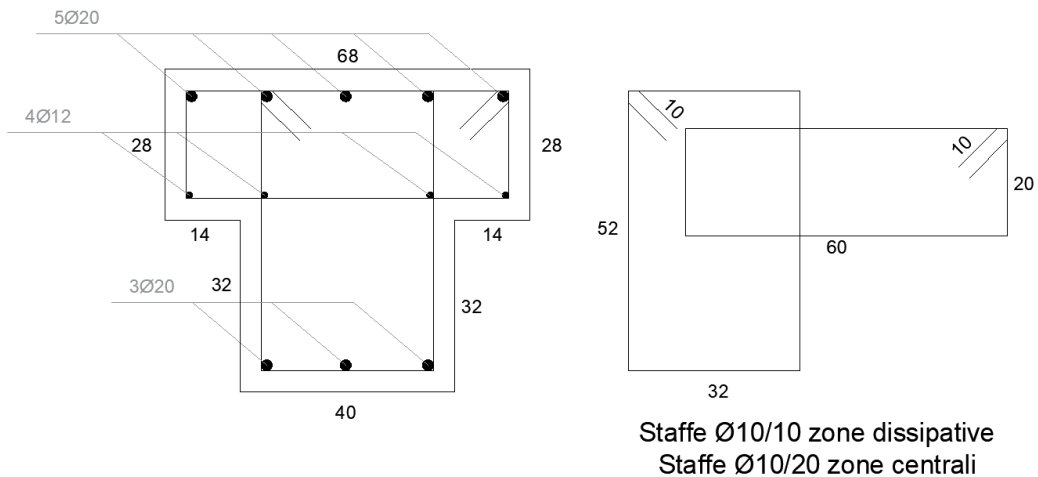
Staffe Ø10/10 zone dissipative
Staffe Ø10/20 zone centrali

- Trave 40+14cm x 60cm (copertura alta) tipo
 - Armatura longitudinale superiore: 4 Ø 20
 - Armatura longitudinale inferiore: 3 Ø 20
 - Staffe zone dissipative: Ø 10/10cm (l = 60cm)
 - Staffe zone centrali: Ø 10/20cm

Verranno inoltre inseriti 3 Ø 12 di parete fuori calcolo.

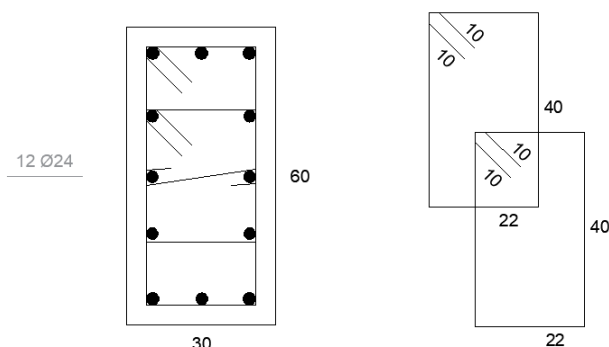


- Trave 40+14+14cm x 60cm (copertura alta) tipo
 Armatura longitudinale superiore: 5 Ø 20
 Armatura longitudinale inferiore: 3 Ø 20
 Staffe zone dissipative: Ø 10/10cm (l = 60cm)
 Staffe zone centrali Ø 10/20cm
 Verranno inoltre inseriti 4 Ø 12 di parete fuori calcolo.



- Pilastro 30cm x 60cm
 Armatura longitudinale : 4 Ø 24 di spigolo
 3+3Ø 24 lato lungo

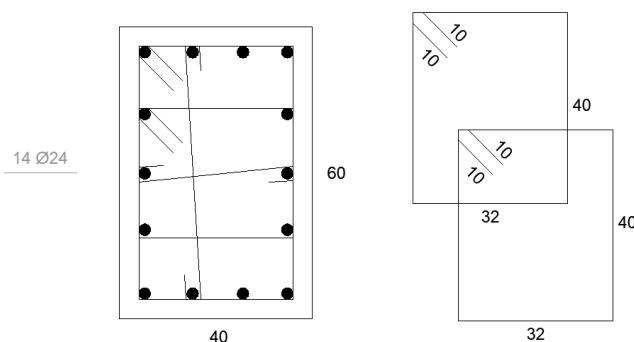
Staffe all'interno della trave di fondazione 1+1 ϕ 24 lato corto
 Staffe zone dissipative: ϕ 10/15cm
 Staffe zone centrali ϕ 10/10cm (l min= 60cm)
 Staffe all'interno del nodo trave cop./pilastro ϕ 10/7cm



Staffe ϕ 10/7 all'interno del nodo di copertura
 Staffe ϕ 10/10 zone dissipative
 Staffe ϕ 10/15 zone centrali
 Staffe ϕ 10/15 all'interno della trave di fondazione

- Pilastro 40cm x 60cm tipo
 Armatura longitudinale :

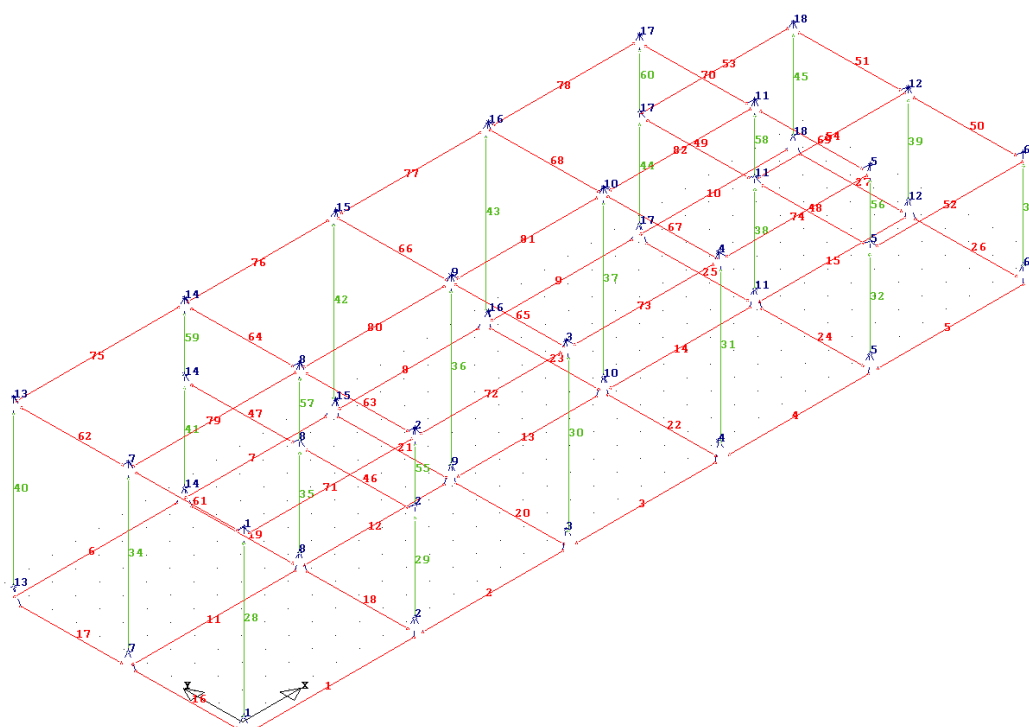
4 ϕ 24 di spigolo
 3+3 ϕ 24 lato lungo
 1+1 ϕ 24 lato corto
 Staffe all'interno della trave di fondazione ϕ 10/15cm
 Staffe zone dissipative: ϕ 10/10cm (l min= 60cm)
 Staffe zone centrali ϕ 10/15cm
 Staffe all'interno del nodo trave cop./pilastro ϕ 10/7cm



Staffe ϕ 10/8 all'interno del nodo di copertura
 Staffe ϕ 10/10 zone dissipative
 Staffe ϕ 10/15 zone centrali
 Staffe ϕ 10/15 all'interno della trave di fondazione

Si riportano di seguito le verifiche SLU e SLE degli elementi strutturali.

Per una maggiore comprensione dei risultati si riporta un'immagine del modello 3D contenente la numerazione dei nodi per l'individuazione degli elementi nelle tabelle riportate di seguito.



numerazione aste e fili

➤ Verifica della snellezza dei pilastri.

Per la definizione della snellezza limite si considera lo sforzo normale massimo che, secondo quanto riportato sotto, è 528 kN circa (pilastro filo 11).

La snellezza limite è pari a:

$$\lambda_{lim} = \frac{25}{\sqrt{v}}$$

dove:

$v = N_{Ed} / (A_c \cdot f_{cd})$ è l'azione assiale adimensionale;

pertanto si ha che:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	84di 154

$$\lambda_{lim} = 70.32$$

considerato che il calcestruzzo è C30/37 e che il pilastro è 40cm x 60cm.

La snellezza del pilastro è calcolata nel piano YZ e in quello XZ tramite la relazione:

$$\lambda = l_0 / i$$

$$l_0 = 360\text{cm}$$

$$i_x = 11,55\text{cm} \quad \lambda_{YZ} = 31.17 < 70.32 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

$$i_y = 17.32\text{cm} \quad \lambda_{XZ} = 20.79 < 70.32 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

Si esegue anche la verifica sul pilastro più alto con il valore assoluto massimo dello sforzo normale, secondo quanto riportato sotto, è 346 kN circa (pilastro filo 9).

La snellezza limite è pari a:

$$\lambda_{lim} = \frac{25}{\sqrt{v}}$$

dove:

$$v = N_{Ed} / (A_c \cdot f_{cd}) \quad \text{è l'azione assiale adimensionale;}$$

pertanto si ha che:

$$\lambda_{lim} = 86.85$$

considerato che il calcestruzzo è C30/37 e che il pilastro è 40cm x 60cm.

La snellezza del pilastro è calcolata nel piano YZ e in quello XZ tramite la relazione:

$$\lambda = l_0 / i$$

$$l_0 = 630\text{cm}$$

$$i_x = 11,55\text{cm} \quad \lambda_{YZ} = 54.54 < 86.85 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

$$i_y = 17.32\text{cm} \quad \lambda_{XZ} = 36.37 < 86.85 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - FONDAZIONE																										
Filo Iniz Fin. Ctgθ	Quota Iniz. Final	T r a s e z o n e	C o n	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE										VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE												
				Co Nr	GamRd	M Exd (t*m)	N Ed (t)	x/ d	εf% 100	εc% 100	Area cmq sup inf	Co Nr	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t*m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t*m)	TRld (t*m)	Coe CIs	Coe Sta	ALon cmq	staffe Pas Lun Fi			
1	0,00	27	1	47	1,10	-37,6	0,0	19	9	2	20,0	20,0	63	0,0	-29,8	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	21	32	0,0	14	94	10
2	0,00	70	3	63	1,10	-44,0	0,0	19	11	3	20,0	20,0	63	0,0	33,2	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	23	36	0,0	14	502	10
2.5		100	5	63	1,10	48,7	0,0	25	12	4	20,0	20,0	63	0,0	43,3	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	30	47	0,0	14	94	10
2	0,00	27	1	54	1,10	59,5	0,0	25	14	5	20,0	20,0	54	0,0	-33,8	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	23	37	0,0	14	94	10
3	0,00	70	3	38	1,10	21,6	0,0	25	5	2	20,0	20,0	54	0,0	-26,2	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	18	28	0,0	14	407	10
2.5		100	5	42	1,10	41,4	0,0	25	10	4	20,0	20,0	44	0,0	19,4	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	13	21	0,0	14	94	10
3	0,00	27	1	32	1,10	34,2	0,0	25	8	3	20,0	20,0	38	0,0	-20,3	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	14	22	0,0	14	94	10
4	0,00	70	3	38	1,10	-19,4	0,0	19	5	1	20,0	20,0	44	0,0	17,1	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	12	19	0,0	14	402	10
2.5		100	5	42	1,10	38,2	0,0	25	9	3	20,0	20,0	44	0,0	21,3	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	15	23	0,0	14	94	10
4	0,00	27	1	38	1,10	38,7	0,0	25	9	3	20,0	20,0	36	0,0	-19,9	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	14	22	0,0	14	94	10
5	0,00	70	3	44	1,10	17,5	0,0	25	4	1	20,0	20,0	60	0,0	19,2	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	13	21	0,0	14	407	10
2.5		100	5	44	1,10	43,5	0,0	25	10	4	20,0	20,0	60	0,0	25,9	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	18	28	0,0	14	94	10



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	85di 154

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - FONDAZIONE

Filo Iniz. Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final	Trat	Sez Bas Alt	Conc	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE											VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE									
					Co Nr	GamRd	M Exd (t*m)	N Ed (t)	x/ d	sf% 100	ec% 100	Area cmq sup inf	Co Nr	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t*m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t*m)	TRld (t*m)	Coe Cis	Coe Sta	ALon cmq	staffe Pas Lun Fi	
5	0,00		27 1 53	1,10	44,2	0,0	25	11	4	20,0	20,0	53	0,0	-32,7	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	23	36	0,0	14	94	10
6	0,00		70 3 37	1,10	-30,5	0,0	19	8	2	20,0	20,0	53	0,0	-25,5	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	18	28	0,0	14	432	10
2.5			100 5 37	1,10	-29,7	0,0	19	7	2	20,0	20,0	53	0,0	15,5	0,0	62,8	92,2	72,9	0,0	11	17	0,0	14	94	10



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	92di 154

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.D. - ELEVAZIONE

Filo Iniz. Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final t	Tra Bas Alt	Sez Bas	C on	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE										VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE											
					Co mb	M Exd (t'm)	M Eyd (t'm)	N Ed (t)	x/ d	sf% 100	ec% 100	Area cmq sup inf	Co mb	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t'm)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t'm)	TRld (t'm)	Coe CIs	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas Lun Fi		
9	6,90	40	3	40	6,8	0,0	0,0	20	7	2	7,6	7,6	32	0,0	-6,0	0,0	23,3	37,1	11,1	0,0	10	16	0,0	20	475	10
2.5		60	5	36	-16,5	0,0	0,0	31	11	6	10,5	8,2	32	0,0	-6,5	0,0	35,9	57,1	17,1	0,0	11	11	0,0	13	60	10

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.D. - PILASTRI

Filo Iniz. Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final t	Tra Bas Alt	Sez Bas	C on	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE										VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE										
					Co mb	M Exd (t'm)	M Eyd (t'm)	N Ed (t)	x/ d	sf% 100	ec% 100	Area cmq b h	Co mb	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t'm)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t'm)	TRld (t'm)	Coe CIs	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas Lun Fi	
1	0,00	1	1	58	25,4	-8,6	-8,2	16	13	18,1	16,4	58	2,7	6,7	0,0	53,5	56,8	9,5	0,0	17	16	0,0	15	121	10
1	6,90	40	3	58	8,6	-1,9	-6,7	8	5	10,5	10,6	58	2,7	6,7	0,0	53,5	56,8	9,5	0,0	17	16	0,0	15	418	10
2.5		60	5	58	-16,5	8,2	-4,4	17	12	12,0	14,1	58	2,7	6,7	0,0	53,5	56,8	9,5	0,0	17	16	0,0	15	92	10



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	93di 154

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.D. - PILASTRI																											
VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE														VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE													
Filo Iniz. Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final t	Tratto	Sez Bas Alt	Conc	Co mb	M Exd (t*m)	M Eyd (t*m)	N Ed (t)	x/ /d	sf% 100	ec% 100	Area cmq b h	Co mb	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t*m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t*m)	TRld (t*m)	Coe CIs	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas Lun Fi			
18 2.5	4,10		30 60	3 5	44 32	-2,3 -5,0	-3,5 -11,4	-9,9 -18,5		7 15	6 14	9,0 11,8	9,0 17,3	35 35	-7,0 -7,0	1,1 1,1	0,0 0,0	21,8 21,8	49,3 49,3	8,5 8,5	0,0 0,0	23 23	32 32	0,0 0,0	15 15	220 60	10 10
2 2.5	4,10 6,90		1 40 60	1 3 5	38 38 38	-3,7 5,2 11,2	-5,6 -13,4 -18,6	-35,2 -34,4 -33,9		3 13 15	5 11 14	10,8 11,1 12,6	10,2 11,8 20,0	54 54 54	-2,9 -13,2 -13,2	0,0 0,0 0,0	55,7 59,1 59,1	59,1 59,1 59,1	9,5 9,5 9,5	0,0 0,0 0,0	28 28 28	27 27 27	0,0 0,0 0,0	15 15 15	60 57 103	10 10 10	
5 5.5	4,10 6,90		1 40 60	1 3 5	60 32 37	-9,6 -1,9 7,5	-8,1 -8,7 -14,3	-23,6 -22,1 -25,4		12 9 13	10 6 11	10,8 10,3 11,3	10,2 10,7 16,4	60 60 60	5,5 5,5 5,5	-11,3 -11,3 -11,3	0,9 0,9 0,9	54,4 54,4 54,4	57,7 57,7 57,7	9,5 9,5 9,5	1,5 1,5 1,5	39 39 39	31 31 31	5,3 5,3 5,3	15 15 15	60 98 62	10 10 10
8 8.5	4,10 6,90		1 40 60	1 3 5	54 35 54	-15,5 -4,1 31,6	-1,9 -12,8 -5,9	-36,8 -35,3 -35,5		6 12 15	6 10 13	14,7 10,5 17,8	11,0 11,4 17,5	51 51 51	-1,8 -1,8 -1,8	21,4 21,4 21,4	0,0 0,0 0,0	30,9 30,9 30,9	49,3 49,3 49,3	13,4 13,4 13,4	0,0 0,0 0,0	38 38 38	43 43 43	0,0 0,0 0,0	15 15 15	60 57 103	10 10 10
11 11.5	4,10 6,90		1 40 60	1 3 5	48 32 32	13,6 -2,5 -7,5	-2,0 -10,4 -14,6	-24,9 -27,6 -27,1		4 10 15	5 8 12	23,7 10,1 11,8	11,6 11,0 13,8	48 48 48	-1,7 -1,7 -1,7	15,9 15,9 15,9	-0,9 -0,9 -0,9	55,4 55,4 55,4	58,7 58,7 58,7	9,5 9,5 9,5	1,5 1,5 1,5	40 40 40	39 39 39	5,3 5,3 5,3	15 15 15	60 78 82	10 10 10
14 14.5	4,10 6,90		1 40 60	1 3 5	35 35 35	3,7 -5,2 -11,2	-5,6 -13,4 -18,6	-35,2 -34,4 -33,9		3 13 15	5 11 14	10,8 11,2 14,7	10,2 11,7 18,5	51 51 51	-2,9 -2,9 -2,9	13,2 13,2 13,2	0,0 0,0 0,0	55,7 59,1 59,1	59,1 59,1 59,1	9,5 9,5 9,5	0,0 0,0 0,0	28 28 28	27 27 27	0,0 0,0 0,0	15 15 15	60 57 103	10 10 10
17 17.5	4,10 6,90		1 40 60	1 3 5	57 37 32	9,6 1,9 -7,5	-8,1 -8,7 -14,3	-23,6 -22,1 -25,4		12 9 13	10 6 11	10,8 10,7 11,8	10,2 10,7 15,9	57 57 57	5,5 5,5 5,5	11,3 11,3 11,3	-0,9 -0,9 -0,9	54,4 54,4 54,4	57,7 57,7 57,7	9,5 9,5 9,5	1,5 1,5 1,5	39 39 39	31 31 31	5,3 5,3 5,3	15 15 15	60 98 62	10 10 10

Le verifiche relative alle limitazioni dell'armatura degli elementi strutturali sono svolte dal programma di calcolo CDSWin.

Verifiche SLE.

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in cls per gli stati limiti di esercizio.

- Filo** : Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla seconda quello del nodo finale
- Quota** : Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla seconda quota del nodo finale
- Tratto** : Se una trave è suddivisa in più tratti sulla prima riga è riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
- Com Cari** : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti. Questo indicatore vale sia per la verifica a fessurazione che per il calcolo delle frecce
- Fessu** : Fessura limite e fessura di calcolo espressa in mm; se la trave non risulta fessurata l'ampiezza di calcolo sarà nulla
- Dist mm** : Distanza fra le fessure
- Concio** : Numero del concio in cui si è avuta la massima fessura
- Combin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
- Mf X** : Momento flettente asse vettore X
- Mf Y** : Momento flettente asse vettore Y
- N** : Sforzo normale
- Frecce** : Freccia limite e freccia massima di calcolo
- Combin** : Numero della combinazione che ha prodotto la freccia massima



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	98di 154

PILASTRI																				
FESSURAZIONE										FRECCHE		TENSIONI								
Filo In fi	Quota In Fi	Tra tto	Combi Caric	Fessu. mm lim cal	dist mm	Con cio	Com bin	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)	Frecce mm limite calc	Com bin	Combinaz Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co nc	Comb	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)
15	6,90		Freq Perm	0,4 0,3	0,000 0,000	0 0	1 1	4 1	0,0 -2,0	-2,3 -27,3			Rara fer Perm cls	3600 135,0	207 20,0	1 1	19	-0,3 0,0	-4,2 -2,0	-29,5 -27,3
16	0,00		Rara Freq Perm	0,4 0,3	0,000 0,000	0 0	1 1	4 1	-0,2 -0,1	-2,3 -2,0			Rara cls Rara fer Perm cls	180,0 3600 135,0	38,9 212 20,4	1 1 1	19	-0,2 -1,3 -0,1	-4,3 -3,6 -2,0	-30,7 -31,1 -28,4
17	0,00		Rara Freq Perm	0,4 0,3	0,000 0,000	0 0	1 1	5 1	-3,2 -2,1	2,1 2,2			Rara cls Rara fer Perm cls	180,0 3600 135,0	44,5 267 29,7	5 5 1	19	6,0 6,0 -2,1	1,6 1,6 2,2	-39,0 -39,0 -32,6
18	0,00		Rara Freq Perm	0,4 0,3	0,000 0,000	0 0	1 1	5 1	-4,0 -3,7	-3,2 -2,6			Rara cls Rara fer Perm cls	180,0 3600 135,0	105,2 811 70,8	1 1 1	21	-5,5 -5,5 -3,7	-3,9 -3,9 -2,6	-15,8 -15,8 -13,7
2	4,10		Rara Freq Perm	0,4 0,3	0,000 0,000	0 0	1 1	6 1	5,2 5,2	-1,3 -0,6			Rara cls Rara fer Perm cls	180,0 3600 135,0	53,2 308 35,5	1 1 1	30	5,7 5,7 5,2	-2,5 -2,5 -0,6	-33,3 -33,3 -31,9
5	4,10		Rara Freq Perm	0,4 0,3	0,000 0,000	0 0	5 5	6 1	-6,0 -4,9	-2,1 -1,5			Rara cls Rara fer Perm cls	180,0 3600 135,0	76,6 627 46,0	5 5 1	30	-7,6 -7,6 3,3	-2,7 -2,7 -2,7	-20,1 -20,1 -18,2
8	4,10		Rara Freq Perm	0,4 0,3	0,000 0,000	0 0	1 1	6 1	0,0 0,0	-1,5 -0,7			Rara cls Rara fer Perm cls	180,0 3600 135,0	37,4 221 16,8	1 1 1	29	-2,6 -2,6 0,0	-2,6 -2,6 -0,7	-35,9 -35,9 -35,8
11	4,10		Rara Freq Perm	0,4 0,3	0,000 0,000	0 0	1 1	5 1	0,0 0,0	-1,9 -1,3			Rara cls Rara fer Perm cls	180,0 3600 135,0	32,5 186 14,7	1 1 1	19	-3,6 -3,6 0,0	-1,6 -1,6 -1,3	-22,6 -22,6 -22,1
14	4,10		Rara Freq Perm	0,4 0,3	0,000 0,000	0 0	1 1	4 1	-5,7 -5,2	-0,7 -0,6			Rara cls Rara fer Perm cls	180,0 3600 135,0	61,6 357 34,1	1 1 1	29	-8,3 -8,3 -5,2	-1,9 -1,9 -0,6	-34,9 -34,9 -31,9
17	4,10		Rara Freq Perm	0,4 0,3	0,000 0,000	0 0	5 5	6 1	6,0 4,9	-2,1 -1,5			Rara cls Rara fer Perm cls	180,0 3600 135,0	91,4 778 46,0	5 5 1	31	8,0 8,0 -3,3	-3,9 -3,9 -2,7	-20,5 -20,5 -18,2

9.3.-.Metodologia di verifica nodi trave-pilastro

Si distinguono due tipi di nodi:

- **interamente confinati**: quando in ognuna delle quattro facce verticali si innesta una trave; il confinamento si considera realizzato quando, su ogni faccia del nodo, la sezione della trave copre per almeno i 3/4 la larghezza del pilastro e, su



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	99di 154

entrambe le coppie di facce opposte del nodo, le sezioni delle travi si ricoprono per almeno i 3/4 dell'altezza;

- **non interamente confinati**: quando non appartenenti alla categoria precedente.

Il nodo deve essere progettato in maniera tale da evitare la sua rottura anticipata rispetto alle zone delle travi e dei pilastri in esso concorrenti.

In ogni nodo la capacità a taglio deve essere superiore o uguale alla corrispondente domanda.

La domanda a taglio agente nel nucleo di calcestruzzo del nodo può essere calcolata, per ciascuna direzione dell'azione sismica, come:

$$V_{jbd} = \gamma_{Rd} \cdot (A_{S1} + A_{S2}) \cdot f_{yd} - V_C \quad \text{per nodi interni} \quad [7.4.6]$$

$$V_{jbd} = \gamma_{Rd} \cdot A_{S1} \cdot f_{yd} - V_C \quad \text{per nodi esterni} \quad [7.4.7]$$

Con $\gamma_{Rd} = 1.10$, A_{S1} ed A_{S2} rispettivamente l'area dell'armatura superiore ed inferiore della trave e V_C , la forza di taglio nel pilastro al di sopra del nodo, derivante dall'analisi in condizioni sismiche.

La capacità a taglio del nodo è fornita da un meccanismo a traliccio che, a seguito della fessurazione diagonale, vede operare contemporaneamente un meccanismo di taglio compressione ed un meccanismo di taglio trazione. Si devono pertanto soddisfare requisiti atti a garantire l'efficacia dei due meccanismi.

La compressione nel puntone diagonale indotta dal meccanismo a traliccio non deve eccedere la resistenza a compressione del calcestruzzo. In assenza di modelli più accurati, il requisito può ritenersi soddisfatto se:

$$V_{jbd} \leq \eta \cdot f_{cd} \cdot b_j \cdot h_{jc} \cdot \sqrt{1 - \frac{V_d}{\eta}} \quad [7.4.8]$$

Con


$$\eta = \alpha_j \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \quad \text{con } f_{ck} \text{ espresso in MPa}$$

$\alpha_j = 0.6$ (per nodi interni); 0.48 (per nodi esterni)

h_{jc} è la distanza tra le giaciture più esterne delle armature del pilastro,

b_j è la larghezza effettiva del nodo. Quest'ultima è assunta pari alla minore tra:

- a) la maggiore tra le larghezze della sezione del pilastro e della sezione della trave;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1000 001	REVISIONE A	FOGLIO 100di 154

b) la minore tra le larghezze della sezione del pilastro e della sezione della trave, ambedue aumentate di metà altezza della sezione del pilastro.

Per evitare che la massima trazione diagonale del calcestruzzo ecceda la f_{ctd} deve essere previsto un adeguato confinamento. In assenza di modelli più accurati, si possono disporre nel nodo staffe orizzontali di diametro non inferiore a 6 mm, in modo che:

$$\frac{A_{sh} \cdot f_{ywd}}{b_j \cdot h_{jw}} \geq \frac{[V_{jbd} / (b_j \cdot h_{jc})]^2}{f_{ctd} + v_d \cdot f_{cd}} - f_{ctd} \quad [7.4.10]$$

con A_{sh} è l'area totale della sezione delle staffe e h_{jw} è la distanza tra le giaciture di armature superiori e inferiori della trave.

In alternativa, l'integrità del nodo a seguito della fessurazione diagonale può essere garantita integralmente dalle staffe orizzontali se:

$$A_{sh} \cdot f_{ywd} \geq \gamma_{Rd} \cdot (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd} \cdot (1 - 0,8v_d) \quad \text{per nodi interni} \quad [7.4.11]$$

$$A_{sh} \cdot f_{ywd} \geq \gamma_{Rd} \cdot A_{s2} \cdot f_{yd} \cdot (1 - 0,8v_d) \quad \text{per nodi esterni} \quad [7.4.12]$$

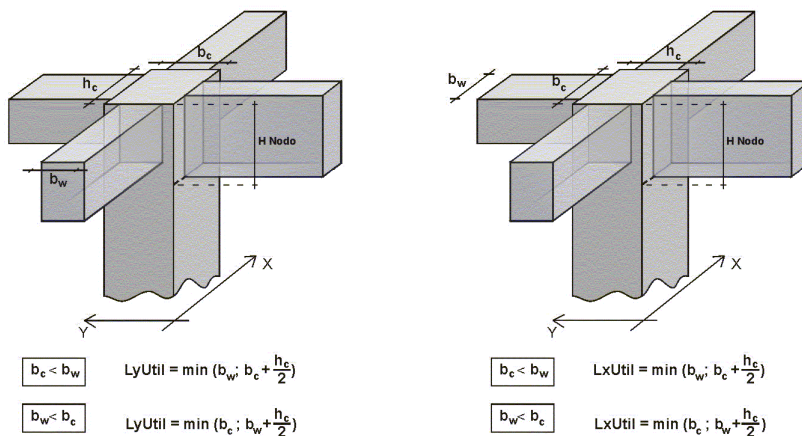
Con $\gamma_{Rd} = 1.10$.

Per quanto riguarda le limitazioni di armatura si rimanda al §9.1.2.

9.4.-.Verifica nodi trave – pilastro

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche dei nodi trave-pilastro in calcestruzzo armato.



- Filo N.ro** : Numero del filo fisso del pilastro a cui appartiene il nodo
- Quota (m)** : Quota in metri del nodo verificato
- Nodo3d N.ro** : Numerazione spaziale del nodo verificato
- Posiz. Pilastro** : Posizione del pilastro rispetto al nodo; **SUP** indica che il nodo verificato e' l'estremo inferiore di un pilastro; **INF** indica che il nodo verificato e' l'estremo superiore del pilastro
- Int.** : Flag di nodo interno (SI=Interno X ed Y ; X=Solo Dir.X; Y=Solo Dir.Y; SP=Spigolo; NO=Esterno X o Y)
- Sez.** : Numero di archivio della sezione del pilastro a cui appartiene il nodo
- Rotaz** : Rotazione di input del pilastro a cui appartiene il nodo
- HNodo** : Altezza del nodo in calcestruzzo su cui sono state effettuate le verifiche calcolata in funzione dell'intersezione tra il pilastro e le travi convergenti
- fck** : Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo
- fy** : Resistenza caratteristica allo snervamento dell'acciaio delle armature
- LyUtil** : Larghezza utile del nodo lungo la direzione Y locale del pilastro
- AfX** : Area complessiva dei bracci in direzione X locale del pilastro
- LxUtil** : Larghezza utile del nodo lungo la direzione X locale del pilastro
- AfY** : Area complessiva dei bracci in direzione Y locale del pilastro
- Njbd (X/Y)** : Sforzo Normale associato al Taglio sul nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.
- Vjbd (X/Y)** : Taglio agente sul nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.
- VjbR (X/Y)** : Resistenza biella compressa del nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.
- STATUS** : Esito della verifica del nodo.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	102di 154

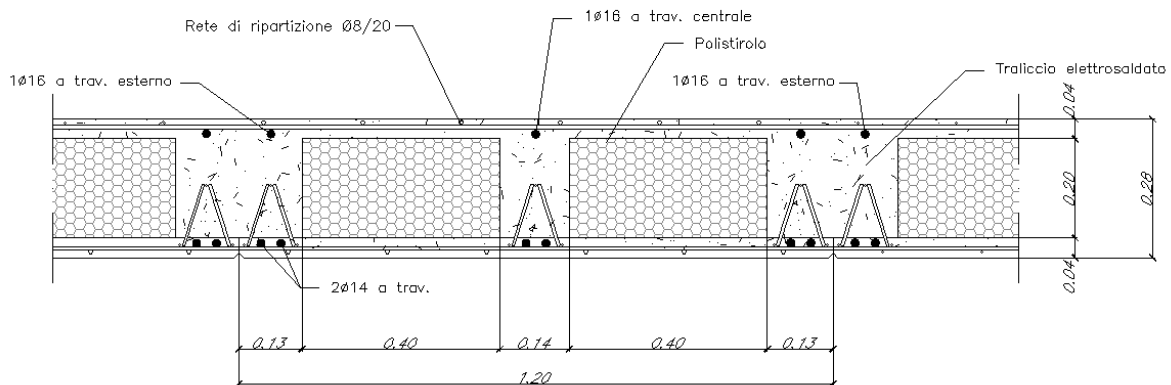
- *NON VER*: si supera la resistenza della biella compressa; non è verificata la formula [7.4.8]
- *ELASTICO*: il nodo verifica e rimane in campo non fessurato; le armature sono progettate con la formula [7.4.10]
- *FESSURATO*: il nodo verifica e risulta fessurato; le armature sono progettate con la formula [7.4.11] per i nodi interni e con la formula [7.4.12] per i nodi esterni

RISULTATI VERIFICHE NODI CLS																					
IDENTIFICATIVO				GEOM.PILASTR			MATERIALE		DIR. X loc.		DIR. Y loc.		DIREZ. X locale			DIREZ. Y locale			STATUS		
Filo N.ro	Quota (m)	Nodo 3D	Pos. Pila	In t.	Sez Nro	Rot Grd	HNod cm	fck kg/cm ²	fy kg/cm ²	LyUt cm	AfX cmq	LxUt cm	AfY cmq	Njbd kg	Vjbd kg	Vjbr kg	Njbd kg	Vjbd kg		Vjbr kg	
1	6,90	19	INF.	SP	1	0	60	300	4500	60	13,8	40	19,9	0	54090	120637	0	77870	137871	FESS.	
2	4,10	20	INF.	SP	1	0	50	300	4500			40	18,7				47597	78414	117297	ELAST	
3	6,90	21	INF.	Y	1	90	60	300	4500	60	10,4	40	27,6	0	40568	120637	0	108180	137871	FESS.	
4	6,90	22	INF.	Y	1	90	60	300	4500	60	10,4	40	31,1	0	40568	120637	0	121703	137871	FESS.	
5	4,10	23	INF.	SP	1	0	50	300	4500	50	18,9	40	13,3	24885	64259	92990	31086	62055	124819	FESS.	
6	4,10	24	INF.	SP	2	0	50	300	4500	45	19,9	30	10,4	0	57870	58164	0	40568	103404	FESS.	
7	6,90	25	INF.	Y	1	0	60	300	4500	60	13,8	40	34,8	0	54090	120637	0	136267	137871	FESS.	
8	4,10	26	INF.	Y	1	0	50	300	4500			40	46,2				36590	120510	122363	FESS.	
9	6,90	27	INF.	SI	1	90	60	300	4500	60	24,2	40	27,6	0	94658	150797	0	108180	172339	FESS.	
10	6,90	28	INF.	SI	1	90	60	300	4500	60	24,2	40	27,6	0	94658	150797	0	108180	172339	FESS.	
11	4,10	29	INF.	Y	1	0	50	300	4500	60	6,0	40	35,3	31369	45363	109107	25798	120104	127134	FESS.	
12	4,10	30	INF.	Y	2	0	50	300	4500	60	13,8	30	24,2	0	54090	77553	0	94658	103404	FESS.	
13	6,90	31	INF.	SP	1	0	60	300	4500	60	13,8	40	19,9	0	54090	120637	0	77870	137871	FESS.	
14	4,10	32	INF.	SP	1	0	50	300	4500			40	18,7				47597	78414	117297	ELAST	
15	6,90	33	INF.	Y	1	90	60	300	4500	60	10,4	40	27,6	0	40568	120637	0	108180	137871	FESS.	
16	6,90	34	INF.	Y	1	90	60	300	4500	60	10,4	40	31,1	0	40568	120637	0	121703	137871	FESS.	
17	4,10	35	INF.	SP	1	0	50	300	4500	50	18,9	40	21,9	24885	64259	92990	31086	75587	124819	FESS.	
18	4,10	36	INF.	SP	2	0	50	300	4500	45	19,9	30	13,8	0	57870	58164	0	54090	103404	FESS.	
2	6,90	37	INF.	X	1	0	60	300	4500	60	24,2	40	20,7	0	94658	120637	0	81135	137871	FESS.	
5	6,90	38	INF.	SP	1	0	60	300	4500	60	17,3	40	13,8	0	67613	120637	0	54090	137871	FESS.	
8	6,90	39	INF.	SI	1	0	60	300	4500	60	24,2	40	31,1	0	94658	150797	0	121703	172339	FESS.	
11	6,90	40	INF.	Y	1	0	60	300	4500	60	13,8	40	24,2	0	54090	120637	0	94658	137871	FESS.	
14	6,90	41	INF.	X	1	0	60	300	4500	60	24,2	40	20,7	0	94658	120637	0	81135	137871	FESS.	
17	6,90	42	INF.	SP	1	0	60	300	4500	60	17,3	40	13,8	0	67613	120637	0	54090	137871	FESS.	

10.-..VERIFICA SOLAIO

10.1.-..Premessa

Il solaio è del tipo a predalle di spessore 4+20+4, nella fase di getto si considera puntellato e pertanto nei paragrafi successivi si esegue la verifica del solaio nella fase di esercizio.



10.2.-..Analisi dei carichi

10.2.1.-..Solaio di copertura bassa

Dai paragrafi precedenti si ricavano le azioni agenti sul solaio di copertura

- Peso proprio (G_1) = 3.85 kN/m²
- Permanenti (G_2) = 2.90 kN/m²
- Accidentale cat. H1 (Q_{H1}) = 0.50 kN/m²
- Neve = 1.60 kN/m²

10.2.2.-..Solaio di copertura alta

Dai paragrafi precedenti si ricavano le azioni agenti sul solaio di copertura

- Peso proprio (G_1) = 3.85 kN/m²
- Permanenti (G_2) = 2.90 kN/m²
- Accidentale cat. H1 (Q_{H1}) = 0.50 kN/m²
- Neve = 0.70 kN/m²



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	104di 154

10.3.-..Calcolo delle massime sollecitazioni agenti

10.3.1.-..Solaio di copertura bassa

Si considera uno schema statico a doppio appoggio su singola campata di luce pari a 5.85m.

Le massime sollecitazioni agenti risultano pertanto pari a:

$$MSLU = (1.3 \cdot 3.85 + 1.5 \cdot 2.9 + 1.5 \cdot 1.60 + 1.5 \cdot 0.5 \cdot 0.50) \cdot 1.20 \cdot 5.85^2 / 8 = 62,27 \text{ kNm}$$

$$TSLU = (1.3 \cdot 3.85 + 1.5 \cdot 2.9 + 1.5 \cdot 1.60 + 1.5 \cdot 0.5 \cdot 0.50) \cdot 1.20 \cdot 5.85 / 2 = 42.58 \text{ kN}$$

$$M_{SLE,rara} = (3.85 + 2.9 + 1.60 + 0.5 \cdot 0.50) \cdot 1.20 \cdot 5.85^2 / 8 = 44.15 \text{ kNm}$$

10.3.2.-..Solaio di copertura alta

Si considera uno schema statico a doppio appoggio su singola campata di luce pari a 6.55m.

Le massime sollecitazioni agenti risultano pertanto pari a:

$$MSLU = (1.3 \cdot 3.85 + 1.5 \cdot 2.9 + 1.5 \cdot 0.70 + 1.5 \cdot 0.5 \cdot 0.50) \cdot 1.20 \cdot 6.55^2 / 8 = 69,37 \text{ kNm}$$

$$TSLU = (1.3 \cdot 3.85 + 1.5 \cdot 2.9 + 1.5 \cdot 0.70 + 1.5 \cdot 0.5 \cdot 0.50) \cdot 1.20 \cdot 6.55 / 2 = 42.37 \text{ kN}$$

$$M_{SLE,rara} = (3.85 + 2.9 + 0.70 + 0.5 \cdot 0.50) \cdot 1.20 \cdot 6.55^2 / 8 = 49.55 \text{ kNm}$$

10.4.-..Verifica del solaio

10.4.1.-..Solaio di copertura bassa

Geometria

Misure in centimetri

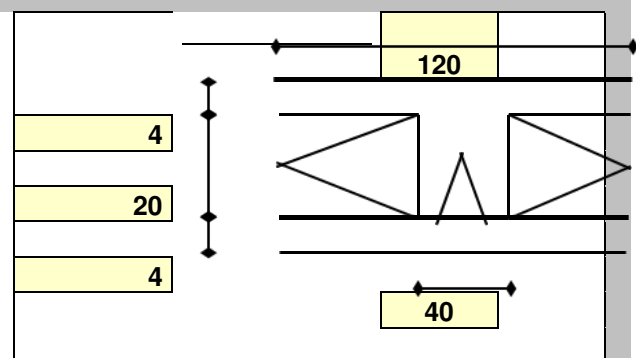
Tipo di solaio

Con blocchi in POLISTIROLO

Controllo limiti geometrici

Luce massima consigliata (snellezza 25) (m)

Larghezza dei blocchi calcolata (cm)



L max	7,00
Largh.	80



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

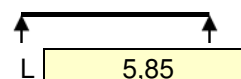
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	105di 154

Larghezza max dei blocchi in laterizio (cm)
 Larghezza min. nervature per blocchi in laterizio (cm)
 Interasse max nervature per blocchi in laterizio (cm)

Largh.	
b min	
i max	

Luci e carichi

Luci (m)



Peso proprio solaio calcolato (daN/mq.)
 Peso proprio solaio adottato (daN/mq.)
 Sovr. perm. compiutamente definiti (daN/mq.)
 Sovr. perm. non-compiutamente definiti (daN/mq.)
 Sovr. variabili (daN/mq.)
 Carichi totali (daN/m)

p.p. calc	375
p.p.	385
g1	0
g2	290
q	185
tot	860

Momento d'incastro negativo alle due estremità

x sx	0	0	x dx
Mg1 sx	-0	-0	Mg1 dx
Mg2 sx	-0	-0	Mg2 dx
Mq sx	-0	-0	Mq dx
Mtot sx	-0	-0	Mtot dx

Categoria del carico variabile

Cat. L Neve fino a 1000 m

ψ_0	0,5
ψ_1	0,2
ψ_2	0,0

Coefficienti parziali sulle azioni

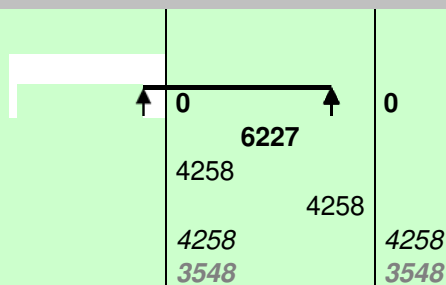
γ_1	1,0	1,3
γ_2	0,0	1,5
γ_q	0,0	1,5

Interasse nervature (m)

i 1,20

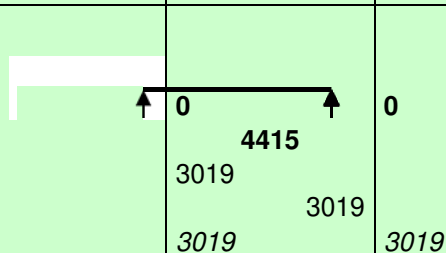
1: COMBINAZIONE ULTIMA

Momenti Max - per nervatura
 Momenti Max + per nervatura
 Tagli dx Max per nervatura
 Tagli sx Max per nervatura
 Reazioni Max per nervatura
 Reazioni Max per fascia di un metro



2: COMBINAZIONE RARA

Momenti Max - per nervatura
 Momenti Max + per nervatura
 Tagli dx Max per nervatura
 Tagli sx Max per nervatura
 Reazioni Max per nervatura





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	106di 154

Reazioni Max per fascia di un metro	2516	2516		
3: COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE				
Momenti Max - per nervatura	0	0		
Momenti Max + per nervatura	3465			
Tagli dx Max per nervatura	2369			
Tagli sx Max per nervatura		2369		
Reazioni Max per nervatura	2369	2369		
Reazioni Max per fascia di un metro	1974	1974		
4: COMBINAZIONE FREQUENTE				
Momenti Max - per nervatura	0	0		
Momenti Max + per nervatura	3655			
Tagli dx Max per nervatura	2499			
Tagli sx Max per nervatura		2499		
Reazioni Max per nervatura	2499	2499		
Reazioni Max per fascia di un metro	2083	2083		
Materiali				
Calcestruzzo	Classe	C28/35		
Acciaio	Tipo	B450C		
Dati geometrici				
Diametro delle barre longitudinali superiori (mm)	φ	16	16	
Diametro delle barre longitudinali inferiori (mm)	φ	14	14	
Armatura costante superiore				
a) nessuna	φ	n.	n.	c
	Ø16	-		2,50
	CampSup	-		
	Ø16	3	3	2,50
	AppSup	6,03	6,03	
Armatura costante inferiore				
a) nessuna	Ø14	6		2,50
	CampInf	9,23		
	Ø14	6	6	2,50
	AppInf	9,2316	9,2316	
Ricoprimento di calcestruzzo sulle barre (cm)	c	2,5	2,5	
Copriferro di calcolo (cm)	h'	3,3	3,3	
Spessore solaio (cm)	H	28	28	
Larghezza nervature (cm)	b	40	40	
Altezza utile (cm)	d	24,7	24,7	
	a) nessuna	3Ø16	3Ø16	
Armatura appoggi		0Ø16	0Ø16	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	107di 154

			0ø14	0ø14
	a) nessuna		6ø14	6ø14
Momento sollecitante (daN*m)	Med	0	0	0
Momento resistente (daN*m)	Mrd	5359	5359	5359
indice di verifica	f	-	-	-
Asse neutro (cm)	xc	4	4	4
Sforzo acciaio (daN/cm ²)	σ.s	3913	3913	3913
Sforzo calcestruzzo (daN/cm ²)	σ.c	-164,4	-164,4	-164,4
Deformazione acciaio	ε.s	1,000%	1,000%	1,000%
Deformazione calcestruzzo	ε.c	-0,192%	-0,192%	-0,192%
Campo di rottura	n.	2	2	2
Ridistribuzione massima consentita	1-δ	0%	0%	0%
Controllo redistribuzione	1-δ	sì	sì	sì
Armatura campate				
	a) nessuna		0ø16	0ø16
			0ø14	0ø14
	a) nessuna		6ø14	6ø14
Momento sollecitante (daN*m)	Med	6227	6227	6227
Momento resistente (daN*m)	Mrd	8496	8496	8496
indice di verifica	f	1,36	1,36	1,36
Asse neutro (cm)	xc	3	3	3
Sforzo acciaio (daN/cm ²)	σ.s	3913	3913	3913
Sforzo calcestruzzo (daN/cm ²)	σ.c	-154,7	-154,7	-154,7
Deformazione acciaio	ε.s	1,000%	1,000%	1,000%
Deformazione calcestruzzo	ε.c	-0,151%	-0,151%	-0,151%
Campo di rottura	n.	2	2	2

Armatura minima sugli appoggi alle due estremità

a) nessuna

Armatura minima in campata

a) nessuna

	controllo armatura minima scelta:	nessuna	sì	sì	
		φ	n.	n.	c
		ø16	3	3	2,5
sup.		ø16	-	-	2,5
inf.		ø14	-	-	2,5
		ø14	6	6	2,5

1: VERIFICHE IN COMBINAZIONE ULTIMA



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	108di 154

Momento sollecitante (daN*m)	Med	0	0
Momento resistente (daN*m)	Mrd	5359	5359
indice di verifica	f	-	-
Asse neutro (cm)	xc	4	4
Sforzo acciaio (daN/cm ² .)	σ_s	3913	3913
Sforzo calcestruzzo (daN/cm ² .)	σ_c	-164,4	-164,4
Deformazione acciaio	ϵ_s	1,000%	1,000%
Deformazione calcestruzzo	ϵ_c	-0,192%	-0,192%
Campo di rottura	n.	2	2
Ridistribuzione massima consentita	1- δ	0%	0%
Controllo redistribuzione	1-δ	si	si
2: VERIFICHE IN COMBINAZIONE RARA			
	σ_s limite	3600	3600
	σ_s	0	0
indice di verifica lato acciaio	f	-	-
	σ_c limite	174,3	174,3
	σ_c	0,0	0,0
indice di verifica lato cls	f	-	-
3: VERIFICHE IN COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE			
	σ_c limite	130,7	130,7
	σ_c	0,0	0,0
indice di verifica lato cls	f	-	-

Armatura campate

	ϕ	n.	c
	Ø16	-	2,5
sup.	Ø16 ↑	- ↑	2,5
inf.	Ø14	-	2,5
	Ø14	6	2,5

controllo armatura minima scelta:

nessuna **si**

1: VERIFICHE IN COMBINAZIONE ULTIMA

Momento sollecitante (daN*m)	Med	6227
Momento resistente (daN*m)	Mrd	8467
indice di verifica	f	1,36
Asse neutro (cm)	xc	4
Sforzo acciaio (daN/cm ² .)	σ_s	3913
Sforzo calcestruzzo (daN/cm ² .)	σ_c	-129,7
Deformazione acciaio	ϵ_s	1,000%
Deformazione calcestruzzo	ϵ_c	-0,175%
Campo di rottura	n.	2

2: VERIFICHE IN COMBINAZIONE RARA

y	6,50
Jci	57359
σ_s limite	3600



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	109di 154

indice di verifica lato acciaio	σ_s	2113
	f	1,70
	σ_c limite	139,4
indice di verifica lato cls	σ_c	50,0
	f	2,79
	y	6,50
3: VERIFICHE IN COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE	J_{ci}	57359
	σ_c limite	104,6
	σ_c	39,3
	f	2,66
indice di verifica lato cls	σ_s	1658
	σ_s	1749
	4: VERIFICHE IN COMBINAZIONE FREQUENTE	

Verifiche a taglio			
1: con fasce piene			
Tagli resistenti sx (daN)	VRd	4881	
fascia piena (dall'asse dell'appoggio)	d1	-	
Tagli resistenti dx (daN)	VRd	4881	
fascia piena (dall'asse dell'appoggio)	d2	-	
2: con fasce piene e barre longitudinali tese			
	ϕ	<i>n.</i>	<i>n.</i>
	ø16	3	3
sup.	ø16	-	-
	ø14	-	-
inf.	ø14	6	6
Tagli resistenti sx (daN)	VRd	6769	
fascia piena (dall'asse dell'appoggio)	d1	-	
Tagli resistenti dx (daN)	VRd	6769	
fascia piena (dall'asse dell'appoggio)	d2	-	

Verifiche di fessurazione

CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE

Appoggi

diametro armature superiori	ϕ	16	16
combinazione frequente	σ_s	0	0
comb. frequente CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE	f	2,50	2,50
combinazione quasi permanente	σ_s	0	0
comb. quasi perm. CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE	f	2,00	2,00

Campate

diametro armature inferiori	ϕ	14
combinazione frequente	σS	1749
comb. frequente CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE	f	2,64
combinazione quasi permanente	σS	1658
comb. quasi perm. CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE	f	2,10

Verifiche di snellezza

ρ	0,72%	
ρ'	0,00%	
λ limite tab	20	
K	1	
λ limite calc	24,4	
λ limite	24,4	
λ	20,9	
indice di verifica	f	1,17

Verifiche di deformabilità

PER L'ASPETTO E LA FUNZIONALITA'

Coefficiente di viscosità (11.2.10.7)	$\phi(\text{inf})$	1,7
Freccia massima sez. non-fessurata (cm)	f max	0,57
Freccia massima sez. fessurata (cm)	f max	1,78
Freccia massima combinata (cm)	f max	1,02
Freccia limite (cm)	f lim	2,34
indice di verifica	f	2,29

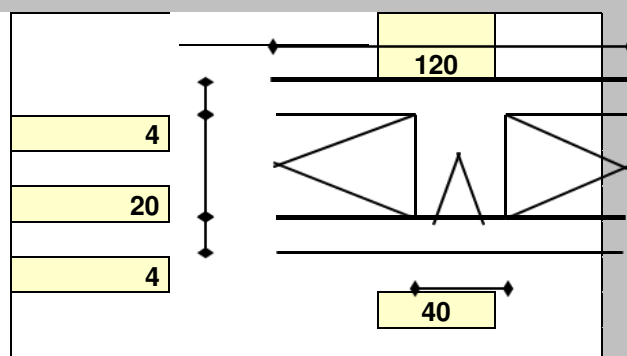
10.4.2.-..Solaio di copertura alta

Geometria

Misure in centimetri

Tipo di solaio

Con blocchi in POLISTIROLO



Controllo limiti geometrici

Luce massima consigliata (snellezza 25) (m)
Larghezza dei blocchi calcolata (cm)
Larghezza max dei blocchi in laterizio (cm)

L max	7,00
Largh.	80
Largh.	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

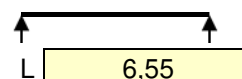
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	111di 154

Larghezza min. nervature per blocchi in laterizio (cm)
 Interasse max nervature per blocchi in laterizio (cm)

b min	
i max	

Luci e carichi

Luci (m)



Peso proprio solaio calcolato (daN/mq.)
 Peso proprio solaio adottato (daN/mq.)
 Sovr. perm. compiutamente definiti (daN/mq.)
 Sovr. perm. non-compiutamente definiti (daN/mq.)
 Sovr. variabili (daN/mq.)
 Carichi totali (daN/m)

p.p. calc	375
p.p.	385
g1	0
g2	290
q	95
tot	770

Momento d'incastro negativo alle due estremità

x sx	0	0	x dx
Mg1 sx	-0	-0	Mg1 dx
Mg2 sx	-0	-0	Mg2 dx
Mq sx	-0	-0	Mq dx
Mtot sx	-0	-0	Mtot dx

Categoria del carico variabile

Cat. L Neve fino a 1000 m	ψ_0	0,5
	ψ_1	0,2
	ψ_2	0,0

Coefficienti parziali sulle azioni

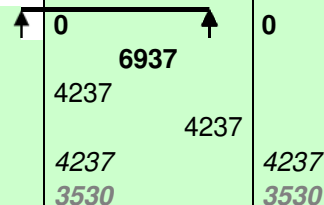
γ_1	1,0	1,3
γ_2	0,0	1,5
γ_q	0,0	1,5

Interasse nervature (m)

i 1,20

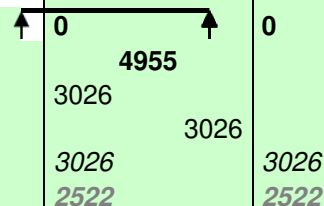
1: COMBINAZIONE ULTIMA

Momenti Max - per nervatura
Momenti Max + per nervatura
Tagli dx Max per nervatura
Tagli sx Max per nervatura
Reazioni Max per nervatura
Reazioni Max per fascia di un metro



2: COMBINAZIONE RARA

Momenti Max - per nervatura
Momenti Max + per nervatura
Tagli dx Max per nervatura
Tagli sx Max per nervatura
Reazioni Max per nervatura
Reazioni Max per fascia di un metro





DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	112di 154

3: COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE

Momenti Max - per nervatura	0	0
Momenti Max + per nervatura	4344	
Tagli dx Max per nervatura	2653	
Tagli sx Max per nervatura		2653
Reazioni Max per nervatura	2653	2653
Reazioni Max per fascia di un metro	2211	2211

4: COMBINAZIONE FREQUENTE

Momenti Max - per nervatura	0	0
Momenti Max + per nervatura	4466	
Tagli dx Max per nervatura	2727	
Tagli sx Max per nervatura		2727
Reazioni Max per nervatura	2727	2727
Reazioni Max per fascia di un metro	2273	2273

Materiali

Calcestruzzo

Classe C30/37

Acciaio

Tipo B450C

Dati geometrici

Diametro delle barre longitudinali superiori (mm)

φ 14 14

Diametro delle barre longitudinali inferiori (mm)

φ 14 14

Armatura costante superiore

	φ	n.	n.	c
a) nessuna	ø14	-		2,50
		CampSup	-	
	ø16	3	3	2,50
		AppSup	6,03	6,03

Armatura costante inferiore

a) nessuna	ø14	6		2,50
		CampInf	9,23	
	ø14	6	6	2,50
		AppInf	9,2316	9,2316

Ricoprimento di calcestruzzo sulle barre (cm)

c 2,5 2,5

Copriferro di calcolo (cm)

h' 3,2 3,2

Spessore solaio (cm)

H 28 28

Larghezza nervature (cm)

b 40 40

Altezza utile (cm)

d 24,8 24,8

	a) nessuna	3ø16	3ø16
Armatura appoggi	0ø14	0ø14	0ø14
	0ø14	0ø14	0ø14



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	113di 154

		a) nessuna	6ø14	6ø14
Momento sollecitante (daN*m)	Med	0		0
Momento resistente (daN*m)	Mrd	5385		5385
indice di verifica	f	-		-
Asse neutro (cm)	xc	4		4
Sforzo acciaio (daN/cm ² .)	σ.s	3913		3913
Sforzo calcestruzzo (daN/cm ² .)	σ.c	-164,1		-164,1
Deformazione acciaio	ε.s	1,000%		1,000%
Deformazione calcestruzzo	ε.c	-0,188%		-0,188%
Campo di rottura	n.	2		2
Ridistribuzione massima consentita	1-δ	0%		0%
Controllo redistribuzione	1-δ	sì		sì
		a) nessuna	0ø14	0ø14
Armatura campate			↑	↑
			0ø14	6ø14
		a) nessuna	6ø14	
Momento sollecitante (daN*m)	Med	6937		
Momento resistente (daN*m)	Mrd	8531		
indice di verifica	f	1,23		
Asse neutro (cm)	xc	3		
Sforzo acciaio (daN/cm ² .)	σ.s	3913		
Sforzo calcestruzzo (daN/cm ² .)	σ.c	-154,5		
Deformazione acciaio	ε.s	1,000%		
Deformazione calcestruzzo	ε.c	-0,150%		
Campo di rottura	n.	2		

Armatura minima sugli appoggi alle due estremità

a) nessuna

Armatura minima in campata

a) nessuna

Armatura appoggi	controllo armatura minima scelta:		nessuna	sì	sì	
			φ	n.	n.	c
			ø16	3	3	2,5
	sup.		ø14	↑	↑	2,5
	inf.		ø14	-	-	2,5
			ø14	6	6	2,5

CLIK PER PROCEDERE

1: VERIFICHE IN COMBINAZIONE ULTIMA

Momento sollecitante (daN*m)	Med	0	0
------------------------------	-----	---	---



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	114di 154

Momento resistente (daN*m)	Mrd	5359	5359
indice di verifica	f	-	-
Asse neutro (cm)	xc	4	4
Sforzo acciaio (daN/cm ² .)	σ_s	3913	3913
Sforzo calcestruzzo (daN/cm ² .)	σ_c	-164,4	-164,4
Deformazione acciaio	ϵ_s	1,000%	1,000%
Deformazione calcestruzzo	ϵ_c	-0,192%	-0,192%
Campo di rottura	n.	2	2
Ridistribuzione massima consentita	1- δ	0%	0%
Controllo redistribuzione	1-δ	si	si
2: VERIFICHE IN COMBINAZIONE RARA			
	σ_s limite	3600	3600
	σ_s	0	0
indice di verifica lato acciaio	f	-	-
	σ_c limite	174,3	174,3
	σ_c	0,0	0,0
indice di verifica lato cls	f	-	-
3: VERIFICHE IN COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE			
	σ_c limite	130,7	130,7
	σ_c	0,0	0,0
indice di verifica lato cls	f	-	-

Armatura campate

	ϕ	n.	c
	ø14	-	2,5
sup.	ø14 ↑	- ↑	2,5
inf.	ø14	-	2,5
	ø14	6	2,5

controllo armatura minima scelta:

nessuna **si**

1: VERIFICHE IN COMBINAZIONE ULTIMA

Momento sollecitante (daN*m)	Med	6937
Momento resistente (daN*m)	Mrd	8467
indice di verifica	f	1,22
Asse neutro (cm)	xc	4
Sforzo acciaio (daN/cm ² .)	σ_s	3913
Sforzo calcestruzzo (daN/cm ² .)	σ_c	-129,7
Deformazione acciaio	ϵ_s	1,000%
Deformazione calcestruzzo	ϵ_c	-0,175%
Campo di rottura	n.	2
2: VERIFICHE IN COMBINAZIONE RARA		
	y	6,50
	Jci	57359
	σ_s limite	3600
	σ_s	2372



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	115di 154

indice di verifica lato acciaio		f	1,52	
		σ_c limite	139,4	
		σ_c	56,1	
indice di verifica lato cls		f	2,48	
3: VERIFICHE IN COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE				
		y	6,50	
		Jci	57359	
		σ_c limite	104,6	
		σ_c	49,2	
indice di verifica lato cls		f	2,12	
		σ_s	2079	
4: VERIFICHE IN COMBINAZIONE FREQUENTE				
		σ_s	2137	
Verifiche a taglio				
1: con fasce piene				
	Tagli resistenti sx (daN)	VRd	4893	
	fascia piena (dall'asse dell'appoggio)	d1	-	
	Tagli resistenti dx (daN)	VRd	4893	
	fascia piena (dall'asse dell'appoggio)	d2	-	
2: con fasce piene e barre longitudinali tese				
		ϕ	n.	n.
		$\phi 16$	3	3
sup.		$\phi 14$	-	-
inf.		$\phi 14$	-	-
		$\phi 14$	6	6
	Tagli resistenti sx (daN)	VRd	6781	
	fascia piena (dall'asse dell'appoggio)	d1	-	
	Tagli resistenti dx (daN)	VRd	6781	
	fascia piena (dall'asse dell'appoggio)	d2	-	
Verifiche di fessurazione				
CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE				
Appoggi				
	diametro armature superiori	ϕ	16	16
	combinazione frequente	σ_s	0	0
	comb. frequente CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE	f	2,50	2,50
	combinazione quasi permanente	σ_s	0	0
	comb. quasi perm. CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE	f	2,00	2,00
Campate				



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	116di 154

diametro armature inferiori	ϕ	14
combinazione frequente	σS	2137
comb. frequente CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE	f	1,99
combinazione quasi permanente	σS	2079
comb. quasi perm. CONDIZ. AMBIENTALI ORDINARIE	f	1,56

Verifiche di snellezza

ρ	0,72%	
ρ'	0,00%	
λ limite tab	20	
K	1,3	
λ limite calc	28,6	
λ limite	28,6	
λ	23,4	
indice di verifica	f	1,22

Verifiche di deformabilità

PER L'ASPETTO E LA FUNZIONALITA'

Coefficiente di viscosità (11.2.10.7)	$\phi(\text{inf})$	1,7
	\square	
Freccia massima sez. non-fessurata (cm)	f max	0,89
Freccia massima sez. fessurata (cm)	f max	2,80
Freccia massima combinata (cm)	f max	2,04
Freccia limite (cm)	f lim	2,62
indice di verifica	f	1,29



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	117di 154

11.-..VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN TERMINI DI CONTENIMENTO DEL DANNO AGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI (SLO)

Per le costruzioni ricadenti in classe d'uso III e IV si deve verificare che l'azione sismica di progetto non produca danni agli elementi costruttivi senza funzione strutturale tali da rendere temporaneamente non operativa la costruzione.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLO siano inferiori a:

- per tamponature fragili collegate rigidamente alla struttura, che interferiscono con la deformabilità della stessa:

$$d_r \leq 2 \times 0.005h / 3 = 0,0033 h$$

Si riporta un'immagine contenente gli spostamenti allo SLO e una tabella contenente il valore degli spostamenti e il valore limite degli stessi.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

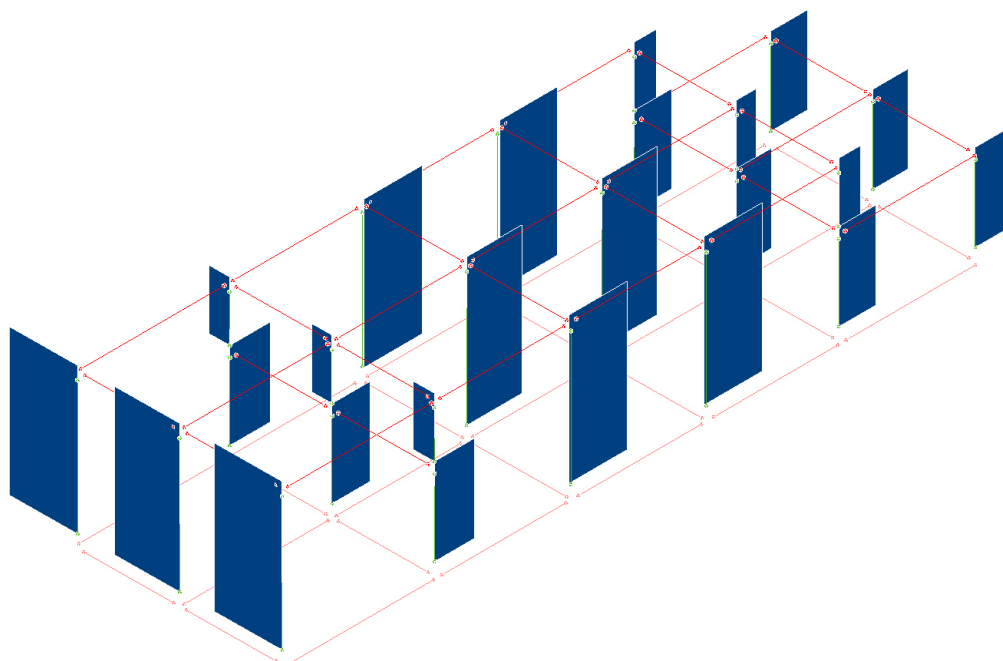
INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	118di 154



SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI													
IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
1	0,00	6,90	1	19	2	54	28,734	34,500	2	54	21,554	23,000	VERIFICATO
2	0,00	4,10	2	20	1	38	17,084	20,500	1	38	12,882	13,667	VERIFICATO
2	4,10	6,90	20	37	2	58	8,900	14,000	2	58	6,690	9,333	VERIFICATO
3	0,00	6,90	3	21	1	38	24,828	34,500	1	38	18,652	23,000	VERIFICATO
4	0,00	6,90	4	22	1	38	24,552	34,500	1	38	18,446	23,000	VERIFICATO
5	0,00	4,10	5	23	1	38	15,828	20,500	1	38	11,917	13,667	VERIFICATO
5	4,10	6,90	23	38	1	44	9,367	14,000	1	44	7,031	9,333	VERIFICATO
6	0,00	4,10	6	24	1	38	15,742	20,500	1	38	11,853	13,667	VERIFICATO
7	0,00	6,90	13	25	2	51	27,568	34,500	2	51	20,675	23,000	VERIFICATO
8	0,00	4,10	14	26	1	35	16,200	20,500	1	35	12,211	13,667	VERIFICATO
8	4,10	6,90	26	39	2	58	8,483	14,000	2	58	6,366	9,333	VERIFICATO
9	0,00	6,90	15	27	1	35	23,508	34,500	1	38	17,663	23,000	VERIFICATO
10	0,00	6,90	16	28	1	32	23,358	34,500	1	37	17,551	23,000	VERIFICATO
11	0,00	4,10	17	29	1	32	14,973	20,500	1	32	11,276	13,667	VERIFICATO
11	4,10	6,90	29	40	1	41	8,546	14,000	1	41	6,415	9,333	VERIFICATO
12	0,00	4,10	18	30	1	37	14,894	20,500	1	37	11,216	13,667	VERIFICATO
13	0,00	6,90	7	31	2	51	28,734	34,500	2	51	21,554	23,000	VERIFICATO
14	0,00	4,10	8	32	1	35	17,084	20,500	1	35	12,882	13,667	VERIFICATO
14	4,10	6,90	32	41	2	63	8,900	14,000	2	63	6,690	9,333	VERIFICATO
15	0,00	6,90	9	33	1	35	24,828	34,500	1	35	18,652	23,000	VERIFICATO
16	0,00	6,90	10	34	1	35	24,552	34,500	1	35	18,446	23,000	VERIFICATO
17	0,00	4,10	11	35	1	35	15,828	20,500	1	35	11,917	13,667	VERIFICATO
17	4,10	6,90	35	42	1	41	9,367	14,000	1	41	7,031	9,333	VERIFICATO
18	0,00	4,10	12	36	1	35	15,742	20,500	1	35	11,853	13,667	VERIFICATO

Secondo quanto riportato nella tabella la verifica risulta soddisfatta.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	119di 154

12.-..VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE

Le azioni trasmesse in fondazione derivano dall'analisi del comportamento dell'intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3 delle NTC2018. Verranno svolte le verifiche di portanza nei confronti degli SLU.

La verifica di portanza delle fondazioni per il manufatto in oggetto è stata effettuata tramite il software CDG della STS. Si riporta di seguito il metodo utilizzato per il calcolo della portanza:

La verifica della capacità portante consiste nel confronto tra la pressione verticale di esercizio in fondazione e la pressione limite per il terreno, valutata secondo *Brinch-Hansen*:

$$q_{lim} = q N_q Y_q i_q d_q b_q g_q s_q + c N_c Y_c i_c d_c b_c g_c s_c + \frac{1}{2} G B' N_g Y_g i_g b_g s_g$$

dove

Caratteristiche geometriche della fondazione:

q = carico sul piano di fondazione
 B = lato minore della fondazione
 L = lato maggiore della fondazione
 D = profondità della fondazione
 α = inclinazione base della fondazione
 G = peso specifico del terreno
 B' = larghezza di fondazione ridotta = $B - 2 eB$
 L' = lunghezza di fondazione ridotta = $L - 2 eL$

Caratteristiche di carico sulla fondazione:

H = risultante delle forze orizzontali
 N = risultante delle forze verticali
 eB = eccentricità del carico verticale lungo B
 eL = eccentricità del carico verticale lungo L
 FhB = forza orizzontale lungo B
 FhL = forza orizzontale lungo L

Caratteristiche del terreno di fondazione:

β = inclinazione terreno a valle
 $c = c_u$ = coesione non drenata (condizioni U)
 $c = c'$ = coesione drenata (condizioni D)
 Γ = peso specifico apparente (condizioni U)
 $\Gamma = \Gamma'$ = peso specifico sommerso (condizioni D)
 $\phi = 0$ = angolo di attrito interno (condizioni U)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	120di 154

$\phi = \phi' = \text{angolo di attrito interno (condizioni D)}$

Fattori di capacità portante:

$$Nq = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \exp(\pi + \tan \phi) \quad (\text{Prandtl-Cauchot-Meyerhof})$$

$$Ng = 2(Nq + 1) \tan \phi \quad (\text{Vesic})$$

$$Nc = \frac{Nq - 1}{\tan \phi} \quad \text{in condizioni D} \quad (\text{Reissner-Meyerhof})$$

$$Nc = 5,14 \quad \text{in condizioni U}$$

Indici di rigidezza (condizioni D):

$$Ir = \frac{G}{c' + q' \tan \phi} = \text{indice di rigidezza}$$

$$q' = \text{pressione litostatica efficace alla profondità } D + \frac{B}{2}$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)} = \text{modulo elastico tangenziale}$$

$E = \text{modulo elastico normale}$

$\mu = \text{coefficiente di Poisson}$

$$Icr = \frac{1}{2} \exp\left[\frac{3,3 - 0,45 \frac{B}{L}}{\tan(45 - \frac{\phi'}{2})}\right] = \text{indice di rigidezza critico}$$

Coefficienti di punzonamento (Vesic):

$$Yq = Yg = \exp\left[\left(0,6 \frac{B}{L} - 4,4\right) \tan \phi' + \frac{3,07 \sin \phi' \log(2Ir)}{1 + \sin \phi'}\right] \text{ in condizioni drenate, per } Ir \leq Icr$$

$$Yc = Yq - \frac{1 - Yq}{Nq \times \tan \phi'}$$

Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):

$$ig = \left(\frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \text{ang} \phi'}\right)^{m+1}$$

$$iq = \left(\frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \phi'}\right)^m$$

$$ic = iq - \frac{1 - iq}{Nc \times \tan \phi'} \quad \text{in condizioni D}$$

$$ic = 1 - \frac{m \times H}{B \times L \times cu \times Nc} \quad \text{in condizioni U}$$

essendo:

$$m = mB \cos^2 \Theta + mL \sin^2 \Theta$$



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	121 di 154

$$mB = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} \quad mL = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} \quad \Theta = \tan^{-1} \frac{Fh \times B}{Fh \times L}$$

Coefficienti di affondamento del piano di posa (Brinch-Hansen):

$$dq = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \operatorname{arctg} \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B'$$

$$dq = 1 + 2 \frac{D}{B'} \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \quad \text{per } D \leq B'$$

$$dc = dq - \frac{1 - dq}{Nc \times \tan \phi} \quad \text{in condizioni D}$$

$$dc = 1 + 0,4 \operatorname{arc} \tan \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B' \text{ in condizioni U}$$

$$dc = 1 + 0,4 \frac{D}{B'} \quad \text{per } D \leq B' \text{ in condizioni U}$$

Coefficienti di inclinazione del piano di posa:

$$bg = \exp(-2,7\alpha \tan \phi)$$

$$bc = bq = \exp(-2\alpha \tan \phi) \quad \text{in condizioni D}$$

$$bc = 1 - \frac{\alpha}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$bq = 1 \quad \text{in condizioni U)}$$

Coefficienti di inclinazione del terreno di fondazione:

$$gc = gq = \sqrt{1 - 0,5 \tan \beta} \quad \text{in condizioni D}$$

$$gc = 1 - \frac{\beta}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$gq = 1 \quad \text{in condizioni U}$$

Coefficienti di forma (De Beer):

$$sg = 1 - 0,4 \frac{B'}{L'}$$

$$sq = 1 + \frac{B'}{L'} \tan \phi$$

$$sc = 1 + \frac{B' Nq}{L' Nc}$$

DATI GENERALI		
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA		
	TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	122di 154

DATI GENERALI			
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
	TABELLA M1		TABELLA M2
Peso Specifico	1,00		
Coesione Efficace (c'k)	1,00		
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00		
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)		
Tipo di fondazione	Superficiale		
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			2,30
Scorrimento			1,10

Definizione della geometria della trave Winkler.

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dei dati geometrici delle travi Winkler.

- Trave** : numero sequenziale della trave
- Asta3d** : numero asta tipo in C.D.S. Win (spaziale)
- Filo Iniz** : primo filo fisso
- Filo Fin.** : secondo filo fisso
- Nodo3d In.** : numero Nodo3d primo filo fisso
- Nodo3d Fin** : numero Nodo3d secondo filo fisso
- X3d In.** : ascissa Nodo3d Iniziale
- Y3d In.** : ordinata Nodo3d Iniziale
- Z3d In.** : quota Nodo3d Iniziale
- X3d Fin** : ascissa Nodo3d finale
- Y3d Fin** : ordinata Nodo3d finale
- Z3d Fin** : quota Nodo3d finale
- Xfond** : ascissa baricentro fondazione
- Yfond** : ordinata baricentro fondazione
- Zfond** : quota baricentro base di fondazione nel riferimento di C.D.Gs. Win
- Bfond** : dimensione trasversale trave Winkler (a livello del magrone)



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

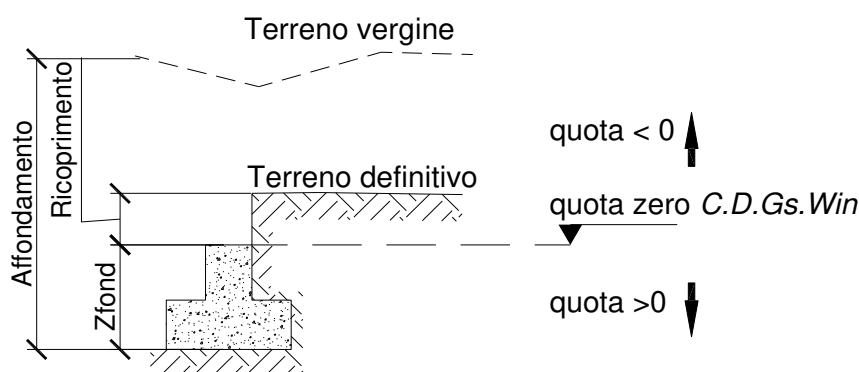
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	123di 154

Lfond : *dimensione longitudinale trave Winkler*

GEOMETRIA TRAVI WINKLER																
IDENTIFICATIVO						COORDINATE 3D ESTREMI ASTA WINKLER						DATI IMPRONTA				
Trave N.ro	Ast3d N.ro	Fil In.	Fil Fin	Nod3d Iniz.	Nod3d Fin.	X3dln. (m)	Y3dln. (m)	Z3dln. (m)	X3dFin (m)	Y3dFin (m)	Z3dFin (m)	Xfond (m)	Yfond (m)	Zfond (m)	Bfond (m)	Lfond (m)
1	1	1	6	1	6	0,05	0,00	0,00	33,30	0,00	0,00	16,70	-0,15	1,00	1,60	33,25
2	6	13	18	7	12	0,05	9,70	0,00	33,30	9,70	0,00	16,70	9,85	1,00	1,60	33,25
3	11	7	12	13	18	0,05	4,85	0,00	33,30	4,85	0,00	16,70	4,85	1,00	1,40	33,25
4	16	1	13	1	7	0,05	0,00	0,00	0,05	9,70	0,00	0,05	4,85	1,00	1,40	9,70
5	18	2	14	2	8	7,35	0,00	0,00	7,35	9,70	0,00	7,35	4,85	1,00	1,60	9,70
6	20	3	15	3	9	13,80	0,00	0,00	13,80	9,70	0,00	13,80	4,85	1,00	1,40	9,70
7	22	4	16	4	10	20,30	0,00	0,00	20,30	9,70	0,00	20,30	4,85	1,00	1,40	9,70
8	24	5	17	5	11	26,75	0,00	0,00	26,75	9,70	0,00	26,75	4,85	1,00	1,40	9,70
9	26	6	18	6	12	33,30	0,00	0,00	33,30	9,70	0,00	33,30	4,85	1,00	1,60	9,70

Definizione dei parametri geotecnici.

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della stratigrafia del terreno sottostante le travi Winkler.



NOTA: La quota zero di *C.D.Gs. Win* coincide con la quota numero zero dell'alberello quote di *C.D.S. Win* ma cambia la convenzione nel segno: infatti in *C. D. Gs.* le quote sono positive crescenti procedendo verso il basso, mentre in *C. D. S.* le quote sono positive crescenti verso l'alto.

Trave : *numero di trave*

Q.t.v. : *quota terreno vergine*

Q.t.d. : *quota definitiva terreno*

Q.falda : *quota falda*

InclTer : *inclinazione terreno*

Numero strato : *Numero dello strato a cui si riferiscono i dati che seguono*



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	124di 154

Sp.str. : *Spessore strato. L'ultimo strato ha spessore indefinito, pertanto il relativo dato non viene stampato*

Peso Sp : *peso specifico*

Fi : *angolo di attrito interno in gradi*

C' : *coesione drenata*

Cu : *coesione non drenata*

Mod.El. : *modulo elastico*

Poisson : *coefficiente di Poisson*

Gr.Sovr : *grado di sovraconsolidazione*

Mod.Ed : *modulo edometrico*

STRATIGRAFIA TRAVI WINKLER															
Trave N.ro	Q.t.v. (m)	Q.t.d. (m)	Q.falda (m)	Incl Grd	Kw kg/cm ²	Numero Strato	Sp.str. (m)	Peso Sp kg/m ³	Fi (Grd)	C' kg/cm ²	Cu kg/cm ²	Mod.El. kg/cm ²	Poisson	Gr.Sovr	Mod.Ed. kg/cm ²
1 - 9	-0,55	-0,55	2,60	0	1,20	1		1800	28,00	0,00	0,00	285,00	0,30	1,00	0,00



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	125di 154

Sollecitazioni agenti sull'area d'impronta delle travi.

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle risultanti delle sollecitazioni agenti sull'area d'impronta delle travi *Winkler*, nel sistema di riferimento locale (y =asse trave).

Trave	: numero di trave sequenziale
Comb.	: Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono
Rv	: Risultante delle pressioni verticali
Vx	: Risultante delle sollecitazioni agenti parallelamente all'asse x locale dell' asta
Vy	: Risultante delle sollecitazioni agenti parallelamente all'asse y locale dell' asta
Mrx	: Momento risultante di asse vettore x nel sistema di riferimento locale dell' asta (momento flettente)
Mry	: Momento risultante di asse vettore y nel sistema di riferimento locale dell' asta (momento torcente)

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLU						
Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
1	A1/1	353485	0	0	8768865	278980
	A1/2	353242	0	0	9828918	280037
	A1/3	347960	0	0	8697237	284051
	A1/4	355032	0	1867	11337426	276562
	A1/5	354789	0	1867	12397479	277618
	A1/6	349508	0	1871	11265798	281633
	A1/7	350539	0	3119	12978172	280020
	A1/8	336601	4201	0	8373279	202545
	A1/9	336358	4201	0	9433332	203602
	A1/10	331077	4209	0	8301651	207616
	A1/11	319821	6810	0	8037928	156660
	A1/12	356105	0	1873	11499640	305077
	A1/13	355861	0	1872	12559693	306133
	A1/14	350580	0	1877	11428012	310148
	A1/15	351612	0	3128	13140386	308535
	A1/16	337674	4215	0	8535493	231060
	A1/17	337431	4214	0	9595546	232117
	A1/18	332149	4222	0	8463865	236131
	A1/19	320894	6833	0	8200142	185175
	A1/20	351295	0	1881	11536155	329158
	A1/21	332864	4231	0	8572008	255141
	A1/22	353960	0	1861	11175212	248046
	A1/23	353716	0	1861	12235265	249103
	A1/24	348435	0	1866	11103584	253117
	A1/25	349467	0	3109	12815958	251505
	A1/26	335529	4188	0	8211065	174030
	A1/27	335286	4187	0	9271118	175087
	A1/28	330004	4195	0	8139437	179101
	A1/29	318749	6787	0	7875713	128145
	A1/30	347720	0	1862	10995441	234107
	A1/31	329289	4186	0	8031294	160091
X+	A1/37	283879	15008	56668	30718708	399725
X-	A1/47	284681	15051	56828	36444356	413054
Y+	A1/51	147821	26050	8852	54309996	463858
Y-	A1/63	357821	63058	21428	43042860	876828
2	A1/1	353485	0	0	8769000	278981
	A1/2	353242	0	0	9829053	280037
	A1/3	347960	0	0	8697372	284052
	A1/4	355032	0	1867	11337563	276562



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	126di 154

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLU

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	A1/5	354789	0	1867	12397616	277619
	A1/6	349508	0	1871	11265935	281633
	A1/7	350539	0	3119	12978310	280021
	A1/8	365717	4565	0	9037642	358421
	A1/9	365474	4564	0	10097695	359478
	A1/10	360193	4579	0	8966014	363492
	A1/11	368348	7843	0	9145108	416453
	A1/12	356105	0	1873	11499778	305077
	A1/13	355862	0	1872	12559831	306134
	A1/14	350580	0	1877	11428150	310148
	A1/15	351612	0	3128	13140525	308536
	A1/16	366790	4578	0	9199857	386937
	A1/17	366547	4578	0	10259910	387993
	A1/18	361265	4592	0	9128229	392008
	A1/19	369420	7866	0	9307323	444968
	A1/20	351295	0	1881	11536293	329158
	A1/21	361980	4601	0	9236372	411018
	A1/22	353960	0	1861	11175348	248047
	A1/23	353717	0	1861	12235401	249104
	A1/24	348435	0	1866	11103720	253118
	A1/25	349467	0	3109	12816095	251506
	A1/26	364645	4551	0	8875427	329906
	A1/27	364402	4551	0	9935480	330963
	A1/28	359120	4565	0	8803799	334977
	A1/29	367275	7821	0	8982893	387938
	A1/30	347720	0	1862	10995577	234108
	A1/31	358405	4556	0	8695656	315967
X+	A1/32	283879	15008	56668	30718776	399725
X-	A1/42	284681	15051	56828	36444224	413054
Y-	A1/54	147821	26050	8852	54310100	463857
Y+	A1/58	357821	63058	21428	43042756	876829
3	A1/1	275187	0	0	3910969	0
	A1/2	274811	0	0	4895613	0
	A1/3	269271	0	0	3883798	0
	A1/4	277010	0	1457	6152301	0
	A1/5	276635	0	1456	7136945	0
	A1/6	271094	0	1452	6125130	0
	A1/7	272310	0	2423	7619350	0
	A1/8	272821	3405	0	3844474	36789
	A1/9	272446	3403	0	4829118	36789
	A1/10	266906	3393	0	3817303	36789
	A1/11	265329	5650	0	3772973	61315
	A1/12	275087	0	1447	6128557	0
	A1/13	274711	0	1445	7113201	0
	A1/14	269171	0	1441	6101386	0
	A1/15	270386	0	2406	7595606	0
	A1/16	270898	3381	0	3820730	36789
	A1/17	270523	3379	0	4805374	36789
	A1/18	264982	3368	0	3793559	36789
	A1/19	263406	5609	0	3749229	61315
	A1/20	267889	0	1434	6085556	0
	A1/21	263700	3352	0	3777729	36789
	A1/22	278933	0	1467	6176045	0
	A1/23	278558	0	1466	7160689	0
	A1/24	273018	0	1462	6148874	0
	A1/25	274233	0	2440	7643094	0
	A1/26	274745	3429	0	3868218	36789
	A1/27	274370	3427	0	4852862	36789
	A1/28	268829	3417	0	3841047	36789
	A1/29	267252	5691	0	3796717	61315
	A1/30	274300	0	1469	6164703	0



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	127di 154

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLU

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	A1/31	270111	3434	0	3856877	36789
	X+ A1/35	196302	10378	39185	21036790	85994
	X- A1/42	194677	10292	38861	16904542	85994
	Y+ A1/51	195733	34494	11722	7757323	286236
	Y- A1/54	195733	34494	11722	7757330	286235
4	A1/1	72801	0	0	1	32394
	A1/2	72474	0	0	1	31914
	A1/3	71213	0	0	1	30242
	A1/4	70262	369	0	1	22689
	A1/5	69935	368	0	1	22210
	A1/6	68674	368	0	1	20538
	A1/7	66981	596	0	1	14068
	A1/8	72137	0	900	654847	31022
	A1/9	71810	0	897	654847	30543
	A1/10	70549	0	897	654847	28871
	A1/11	70106	0	1493	1091412	27957
	A1/12	71413	376	0	1	31406
	A1/13	71086	374	0	1	30927
	A1/14	69825	374	0	1	29255
	A1/15	68132	606	0	1	22785
	A1/16	73288	0	915	654847	39740
	A1/17	72961	0	911	654847	39260
	A1/18	71700	0	911	654847	37588
	A1/19	71257	0	1517	1091412	36674
	A1/20	70592	378	0	1	35067
	A1/21	72467	0	921	654847	43400
	A1/22	69111	363	0	1	13972
	A1/23	68784	362	0	1	13493
	A1/24	67523	362	0	1	11821
	A1/25	65830	586	0	1	5351
	A1/26	70986	0	886	654847	22305
	A1/27	70659	0	882	654847	21826
	A1/28	69398	0	882	654847	20154
	A1/29	68955	0	1468	1091412	19239
	A1/30	66755	357	0	1	6009
	A1/31	68631	0	872	654847	14342
	X+ A1/35	34893	6965	1845	2820518	69771
	X- A1/47	69095	13793	3653	2820519	113962
	Y+ A1/58	57125	3421	10067	8505993	49656
	Y- A1/63	57125	3421	10067	8505996	49656
5	A1/1	94438	0	0	1	43071
	A1/2	94087	0	0	1	42853
	A1/3	92725	0	0	1	42146
	A1/4	94728	498	0	1	48005
	A1/5	94378	497	0	1	47787
	A1/6	93016	498	0	1	47080
	A1/7	93210	829	0	1	50370
	A1/8	93736	0	1170	582781	41424
	A1/9	93386	0	1166	582781	41205
	A1/10	92024	0	1170	582781	40499
	A1/11	91556	0	1950	971302	39400
	A1/12	94041	495	0	1	45879
	A1/13	93691	493	0	1	45660
	A1/14	92329	494	0	1	44954
	A1/15	92523	823	0	1	48243
	A1/16	93049	0	1161	582781	39297
	A1/17	92698	0	1158	582781	39078
	A1/18	91336	0	1161	582781	38372
	A1/19	90869	0	1935	971302	37274
	A1/20	91871	492	0	1	43536



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	128di 154

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLU

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	A1/21	90878	0	1155	582781	36954
	A1/22	95416	502	0	1	50132
	A1/23	95065	500	0	1	49914
	A1/24	93703	502	0	1	49207
	A1/25	93897	835	0	1	52497
	A1/26	94423	0	1178	582781	43550
	A1/27	94073	0	1175	582781	43332
	A1/28	92711	0	1179	582781	42625
	A1/29	92243	0	1964	971302	41527
	A1/30	94161	504	0	1	50625
	A1/31	93169	0	1184	582781	44043
X+	A1/35	63925	12761	3380	1875957	49661
X-	A1/47	71037	14180	3756	1875959	10900
Y+	A1/58	68548	4105	12080	5808851	24466
Y-	A1/63	68548	4105	12080	5808854	24466
6	A1/1	84285	0	0	0	12529
	A1/2	83918	0	0	0	12525
	A1/3	82559	0	0	0	12591
	A1/4	85077	447	0	0	11171
	A1/5	84710	446	0	0	11166
	A1/6	83351	446	0	0	11232
	A1/7	83879	746	0	0	10327
	A1/8	83608	0	1044	427011	12152
	A1/9	83241	0	1040	427011	12147
	A1/10	81882	0	1041	427011	12213
	A1/11	81431	0	1734	711685	11962
	A1/12	84535	445	0	0	11806
	A1/13	84169	443	0	0	11802
	A1/14	82810	443	0	0	11868
	A1/15	83338	741	0	0	10962
	A1/16	83066	0	1037	427011	12787
	A1/17	82699	0	1033	427011	12783
	A1/18	81341	0	1034	427011	12849
	A1/19	80890	0	1722	711685	12597
	A1/20	82449	441	0	0	12291
	A1/21	80980	0	1029	427011	13272
	A1/22	85618	450	0	0	10535
	A1/23	85251	449	0	0	10531
	A1/24	83893	449	0	0	10597
	A1/25	84421	751	0	0	9691
	A1/26	84149	0	1050	427011	11516
	A1/27	83782	0	1046	427011	11512
	A1/28	82423	0	1048	427011	11578
	A1/29	81972	0	1745	711685	11326
	A1/30	84253	451	0	0	10173
	A1/31	82784	0	1052	427011	11155
X+	A1/35	56614	11301	2993	835602	27992
X-	A1/42	63470	12670	3356	835602	46241
Y+	A1/58	61070	3657	10762	2686275	20259
Y-	A1/63	61070	3657	10762	2686276	20259
7	A1/1	84321	0	0	0	12322
	A1/2	84068	0	0	0	13059
	A1/3	82568	0	0	0	12223
	A1/4	85305	449	0	0	13665
	A1/5	85052	448	0	0	14401
	A1/6	83552	447	0	0	13565
	A1/7	84208	749	0	0	14460
	A1/8	83612	0	1044	447144	11672
	A1/9	83359	0	1041	447144	12409
	A1/10	81859	0	1041	447144	11573



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	129di 154

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLU

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	A1/11	81387	0	1733	745240	11139
	A1/12	84707	445	0	0	14582
	A1/13	84454	444	0	0	15318
	A1/14	82954	444	0	0	14483
	A1/15	83610	744	0	0	15378
	A1/16	83015	0	1036	447144	12589
	A1/17	82762	0	1034	447144	13326
	A1/18	81262	0	1033	447144	12490
	A1/19	80789	0	1720	745240	12057
	A1/20	82556	442	0	0	15094
	A1/21	80863	0	1028	447144	13102
	A1/22	85903	452	0	0	12747
	A1/23	85650	451	0	0	13484
	A1/24	84150	451	0	0	12648
	A1/25	84806	755	0	0	13543
	A1/26	84210	0	1051	447144	10755
	A1/27	83957	0	1049	447144	11491
	A1/28	82457	0	1048	447144	10656
	A1/29	81985	0	1746	745240	10222
	A1/30	84548	453	0	0	12037
	A1/31	82856	0	1053	447144	10044
X+	A1/32	61715	12320	3263	734962	53710
X-	A1/44	58336	11645	3084	734962	36515
Y+	A1/48	60533	3625	10668	2290237	22131
Y-	A1/53	60533	3625	10668	2290237	22131
8	A1/1	83714	0	0	1	14752
	A1/2	83956	0	0	1	13637
	A1/3	82127	0	0	1	14166
	A1/4	84652	445	0	1	14262
	A1/5	84894	447	0	1	13146
	A1/6	83065	445	0	1	13675
	A1/7	83690	745	0	1	13348
	A1/8	82981	0	1036	544910	13815
	A1/9	83223	0	1039	544910	12699
	A1/10	81394	0	1035	544910	13228
	A1/11	80905	0	1723	908183	12603
	A1/12	84226	443	0	1	12681
	A1/13	84468	444	0	1	11565
	A1/14	82639	442	0	1	12094
	A1/15	83264	741	0	1	11767
	A1/16	82555	0	1030	544910	12234
	A1/17	82797	0	1034	544910	11119
	A1/18	80968	0	1029	544910	11648
	A1/19	80479	0	1714	908183	11023
	A1/20	82355	441	0	1	11041
	A1/21	80684	0	1026	544910	10594
	A1/22	85077	447	0	1	15842
	A1/23	85319	449	0	1	14727
	A1/24	83490	447	0	1	15256
	A1/25	84115	748	0	1	14929
	A1/26	83406	0	1041	544910	15396
	A1/27	83649	0	1045	544910	14280
	A1/28	81820	0	1040	544910	14809
	A1/29	81331	0	1732	908183	14184
	A1/30	83774	449	0	1	16310
	A1/31	82103	0	1044	544910	15863
X+	A1/32	64916	12959	3432	1157888	12668
X-	A1/44	53973	10774	2853	1157887	34545
Y+	A1/48	61086	3658	10765	3404629	3856
Y-	A1/53	61086	3658	10765	3404627	3856



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	130di 154

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLU

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
9	A1/1	90019	0	0	18	41944
	A1/2	90982	0	0	18	45024
	A1/3	88474	0	0	18	40897
	A1/4	91359	480	0	18	45755
	A1/5	92321	486	0	18	48835
	A1/6	89814	481	0	18	44708
	A1/7	90707	807	0	18	47248
	A1/8	89550	0	1118	732692	42654
	A1/9	90512	0	1130	732692	45734
	A1/10	88005	0	1119	732692	41607
	A1/11	87692	0	1867	1221141	42081
	A1/12	92238	485	0	18	54983
	A1/13	93200	490	0	18	58063
	A1/14	90693	486	0	18	53936
	A1/15	91586	815	0	18	56477
	A1/16	90429	0	1129	732692	51883
	A1/17	91391	0	1141	732692	54963
	A1/18	88884	0	1130	732692	50836
	A1/19	88571	0	1886	1221141	51309
	A1/20	91279	489	0	18	60088
	A1/21	89470	0	1137	732692	56988
	A1/22	90480	476	0	18	36526
	A1/23	91442	481	0	18	39606
	A1/24	88935	476	0	18	35479
	A1/25	89828	799	0	18	38019
	A1/26	88671	0	1107	732692	33426
	A1/27	89633	0	1119	732692	36506
	A1/28	87126	0	1108	732692	32379
	A1/29	86812	0	1849	1221141	32852
	A1/30	88349	473	0	18	29327
	A1/31	86540	0	1100	732692	26226
	X+ A1/32	80411	16051	4251	1532823	117255
	X- A1/41	46498	9282	2458	1532823	65410
	Y+ A1/48	68541	4105	12079	4257708	53323
	Y- A1/53	68541	4105	12079	4257680	53323

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLD

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
1	SLD/1	353485	0	0	8768865	278980
	SLD/2	353242	0	0	9828918	280037
	SLD/3	347960	0	0	8697237	284051
	SLD/4	355032	0	1867	11337426	276562
	SLD/5	354789	0	1867	12397479	277618
	SLD/6	349508	0	1871	11265798	281633
	SLD/7	350539	0	3119	12978172	280020
	SLD/8	336601	4201	0	8373279	202545
	SLD/9	336358	4201	0	9433332	203602
	SLD/10	331077	4209	0	8301651	207616
	SLD/11	319821	6810	0	8037928	156660
	SLD/12	356105	0	1873	11499640	305077
	SLD/13	355861	0	1872	12559693	306133
	SLD/14	350580	0	1877	11428012	310148
	SLD/15	351612	0	3128	13140386	308535
	SLD/16	337674	4215	0	8535493	231060
	SLD/17	337431	4214	0	9595546	232117
	SLD/18	332149	4222	0	8463865	236131
	SLD/19	320894	6833	0	8200142	185175
	SLD/20	351295	0	1881	11536155	329158
	SLD/21	332864	4231	0	8572008	255141



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	131di 154

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLD

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	SLD/22	353960	0	1861	11175212	248046
	SLD/23	353716	0	1861	12235265	249103
	SLD/24	348435	0	1866	11103584	253117
	SLD/25	349467	0	3109	12815958	251505
	SLD/26	335529	4188	0	8211065	174030
	SLD/27	335286	4187	0	9271118	175087
	SLD/28	330004	4195	0	8139437	179101
	SLD/29	318749	6787	0	7875713	128145
	SLD/30	347720	0	1862	10995441	234107
	SLD/31	329289	4186	0	8031294	160091
X+	SLD/38	282055	12749	48138	15130450	390957
X-	SLD/47	282784	12782	48262	33939292	400756
Y+	SLD/57	154333	23253	7902	13125490	416434
Y-	SLD/63	351570	52971	18001	40144960	836920
2	SLD/1	353485	0	0	8769000	278981
	SLD/2	353242	0	0	9829053	280037
	SLD/3	347960	0	0	8697372	284052
	SLD/4	355032	0	1867	11337563	276562
	SLD/5	354789	0	1867	12397616	277619
	SLD/6	349508	0	1871	11265935	281633
	SLD/7	350539	0	3119	12978310	280021
	SLD/8	365717	4565	0	9037642	358421
	SLD/9	365474	4564	0	10097695	359478
	SLD/10	360193	4579	0	8966014	363492
	SLD/11	368348	7843	0	9145108	416453
	SLD/12	356105	0	1873	11499778	305077
	SLD/13	355862	0	1872	12559831	306134
	SLD/14	350580	0	1877	11428150	310148
	SLD/15	351612	0	3128	13140525	308536
	SLD/16	366790	4578	0	9199857	386937
	SLD/17	366547	4578	0	10259910	387993
	SLD/18	361265	4592	0	9128229	392008
	SLD/19	369420	7866	0	9307323	444968
	SLD/20	351295	0	1881	11536293	329158
	SLD/21	361980	4601	0	9236372	411018
	SLD/22	353960	0	1861	11175348	248047
	SLD/23	353717	0	1861	12235401	249104
	SLD/24	348435	0	1866	11103720	253118
	SLD/25	349467	0	3109	12816095	251506
	SLD/26	364645	4551	0	8875427	329906
	SLD/27	364402	4551	0	9935480	330963
	SLD/28	359120	4565	0	8803799	334977
	SLD/29	367275	7821	0	8982893	387938
	SLD/30	347720	0	1862	10995577	234108
	SLD/31	358405	4556	0	8695656	315967
X+	SLD/35	282055	12749	48138	15130519	390958
X-	SLD/42	282784	12782	48262	33939160	400756
Y+	SLD/58	351570	52971	18001	40144856	836920
Y-	SLD/60	154333	23253	7902	13125614	416434
3	SLD/1	275187	0	0	3910969	0
	SLD/2	274811	0	0	4895613	0
	SLD/3	269271	0	0	3883798	0
	SLD/4	277010	0	1457	6152301	0
	SLD/5	276635	0	1456	7136945	0
	SLD/6	271094	0	1452	6125130	0
	SLD/7	272310	0	2423	7619350	0
	SLD/8	272821	3405	0	3844474	36789
	SLD/9	272446	3403	0	4829118	36789
	SLD/10	266906	3393	0	3817303	36789
	SLD/11	265329	5650	0	3772973	61315



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	132di 154

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLD

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	SLD/12	275087	0	1447	6128557	0
	SLD/13	274711	0	1445	7113201	0
	SLD/14	269171	0	1441	6101386	0
	SLD/15	270386	0	2406	7595606	0
	SLD/16	270898	3381	0	3820730	36789
	SLD/17	270523	3379	0	4805374	36789
	SLD/18	264982	3368	0	3793559	36789
	SLD/19	263406	5609	0	3749229	61315
	SLD/20	267889	0	1434	6085556	0
	SLD/21	263700	3352	0	3777729	36789
	SLD/22	278933	0	1467	6176045	0
	SLD/23	278558	0	1466	7160689	0
	SLD/24	273018	0	1462	6148874	0
	SLD/25	274233	0	2440	7643094	0
	SLD/26	274745	3429	0	3868218	36789
	SLD/27	274370	3427	0	4852862	36789
	SLD/28	268829	3417	0	3841047	36789
	SLD/29	267252	5691	0	3796717	61315
	SLD/30	274300	0	1469	6164703	0
	SLD/31	270111	3434	0	3856877	36789
X+	SLD/32	196253	8871	33494	19907392	80409
X-	SLD/44	194726	8802	33233	15775141	80409
Y+	SLD/48	195719	29489	10021	7418503	268417
Y-	SLD/52	195719	29489	10021	7418510	268493
4	SLD/1	72801	0	0	1	32394
	SLD/2	72474	0	0	1	31914
	SLD/3	71213	0	0	1	30242
	SLD/4	70262	369	0	1	22689
	SLD/5	69935	368	0	1	22210
	SLD/6	68674	368	0	1	20538
	SLD/7	66981	596	0	1	14068
	SLD/8	72137	0	900	654847	31022
	SLD/9	71810	0	897	654847	30543
	SLD/10	70549	0	897	654847	28871
	SLD/11	70106	0	1493	1091412	27957
	SLD/12	71413	376	0	1	31406
	SLD/13	71086	374	0	1	30927
	SLD/14	69825	374	0	1	29255
	SLD/15	68132	606	0	1	22785
	SLD/16	73288	0	915	654847	39740
	SLD/17	72961	0	911	654847	39260
	SLD/18	71700	0	911	654847	37588
	SLD/19	71257	0	1517	1091412	36674
	SLD/20	70592	378	0	1	35067
	SLD/21	72467	0	921	654847	43400
	SLD/22	69111	363	0	1	13972
	SLD/23	68784	362	0	1	13493
	SLD/24	67523	362	0	1	11821
	SLD/25	65830	586	0	1	5351
	SLD/26	70986	0	886	654847	22305
	SLD/27	70659	0	882	654847	21826
	SLD/28	69398	0	882	654847	20154
	SLD/29	68955	0	1468	1091412	19239
	SLD/30	66755	357	0	1	6009
	SLD/31	68631	0	872	654847	14342
X+	SLD/32	35911	6129	1623	1638516	64302
X-	SLD/40	68077	11619	3077	2193939	108493
Y+	SLD/56	56819	2909	8561	6470739	48015
Y-	SLD/60	56819	2909	8561	6304114	48015
5	SLD/1	94438	0	0	1	43071



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	133di 154

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLD

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	SLD/2	94087	0	0	1	42853
	SLD/3	92725	0	0	1	42146
	SLD/4	94728	498	0	1	48005
	SLD/5	94378	497	0	1	47787
	SLD/6	93016	498	0	1	47080
	SLD/7	93210	829	0	1	50370
	SLD/8	93736	0	1170	582781	41424
	SLD/9	93386	0	1166	582781	41205
	SLD/10	92024	0	1170	582781	40499
	SLD/11	91556	0	1950	971302	39400
	SLD/12	94041	495	0	1	45879
	SLD/13	93691	493	0	1	45660
	SLD/14	92329	494	0	1	44954
	SLD/15	92523	823	0	1	48243
	SLD/16	93049	0	1161	582781	39297
	SLD/17	92698	0	1158	582781	39078
	SLD/18	91336	0	1161	582781	38372
	SLD/19	90869	0	1935	971302	37274
	SLD/20	91871	492	0	1	43536
	SLD/21	90878	0	1155	582781	36954
	SLD/22	95416	502	0	1	50132
	SLD/23	95065	500	0	1	49914
	SLD/24	93703	502	0	1	49207
	SLD/25	93897	835	0	1	52497
	SLD/26	94423	0	1178	582781	43550
	SLD/27	94073	0	1175	582781	43332
	SLD/28	92711	0	1179	582781	42625
	SLD/29	92243	0	1964	971302	41527
	SLD/30	94161	504	0	1	50625
	SLD/31	93169	0	1184	582781	44043
	X+ SLD/32	64137	10946	2899	1261225	48508
	X- SLD/44	70825	12088	3201	1261227	12054
	Y+ SLD/56	68484	3506	10318	4704620	24813
	Y- SLD/60	68484	3506	10318	4621964	24813
6	SLD/1	84285	0	0	0	12529
	SLD/2	83918	0	0	0	12525
	SLD/3	82559	0	0	0	12591
	SLD/4	85077	447	0	0	11171
	SLD/5	84710	446	0	0	11166
	SLD/6	83351	446	0	0	11232
	SLD/7	83879	746	0	0	10327
	SLD/8	83608	0	1044	427011	12152
	SLD/9	83241	0	1040	427011	12147
	SLD/10	81882	0	1041	427011	12213
	SLD/11	81431	0	1734	711685	11962
	SLD/12	84535	445	0	0	11806
	SLD/13	84169	443	0	0	11802
	SLD/14	82810	443	0	0	11868
	SLD/15	83338	741	0	0	10962
	SLD/16	83066	0	1037	427011	12787
	SLD/17	82699	0	1033	427011	12783
	SLD/18	81341	0	1034	427011	12849
	SLD/19	80890	0	1722	711685	12597
	SLD/20	82449	441	0	0	12291
	SLD/21	80980	0	1029	427011	13272
	SLD/22	85618	450	0	0	10535
	SLD/23	85251	449	0	0	10531
	SLD/24	83893	449	0	0	10597
	SLD/25	84421	751	0	0	9691
	SLD/26	84149	0	1050	427011	11516
	SLD/27	83782	0	1046	427011	11512



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	134di 154

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLD

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	SLD/28	82423	0	1048	427011	11578
	SLD/29	81972	0	1745	711685	11326
	SLD/30	84253	451	0	0	10173
	SLD/31	82784	0	1052	427011	11155
X+	SLD/32	56818	9697	2568	673700	25783
X-	SLD/44	63266	10797	2860	673701	44031
Y+	SLD/56	61009	3124	9192	2357263	19597
Y-	SLD/60	61009	3124	9192	2338834	19597
7	SLD/1	84321	0	0	0	12322
	SLD/2	84068	0	0	0	13059
	SLD/3	82568	0	0	0	12223
	SLD/4	85305	449	0	0	13665
	SLD/5	85052	448	0	0	14401
	SLD/6	83552	447	0	0	13565
	SLD/7	84208	749	0	0	14460
	SLD/8	83612	0	1044	447144	11672
	SLD/9	83359	0	1041	447144	12409
	SLD/10	81859	0	1041	447144	11573
	SLD/11	81387	0	1733	745240	11139
	SLD/12	84707	445	0	0	14582
	SLD/13	84454	444	0	0	15318
	SLD/14	82954	444	0	0	14483
	SLD/15	83610	744	0	0	15378
	SLD/16	83015	0	1036	447144	12589
	SLD/17	82762	0	1034	447144	13326
	SLD/18	81262	0	1033	447144	12490
	SLD/19	80789	0	1720	745240	12057
	SLD/20	82556	442	0	0	15094
	SLD/21	80863	0	1028	447144	13102
	SLD/22	85903	452	0	0	12747
	SLD/23	85650	451	0	0	13484
	SLD/24	84150	451	0	0	12648
	SLD/25	84806	755	0	0	13543
	SLD/26	84210	0	1051	447144	10755
	SLD/27	83957	0	1049	447144	11491
	SLD/28	82457	0	1048	447144	10656
	SLD/29	81985	0	1746	745240	10222
	SLD/30	84548	453	0	0	12037
	SLD/31	82856	0	1053	447144	10044
X+	SLD/32	61615	10516	2785	691207	51024
X-	SLD/44	58437	9973	2641	691207	33829
Y+	SLD/48	60502	3098	9116	2153890	21325
Y-	SLD/52	60502	3098	9116	2124193	21325
8	SLD/1	83714	0	0	1	14752
	SLD/2	83956	0	0	1	13637
	SLD/3	82127	0	0	1	14166
	SLD/4	84652	445	0	1	14262
	SLD/5	84894	447	0	1	13146
	SLD/6	83065	445	0	1	13675
	SLD/7	83690	745	0	1	13348
	SLD/8	82981	0	1036	544910	13815
	SLD/9	83223	0	1039	544910	12699
	SLD/10	81394	0	1035	544910	13228
	SLD/11	80905	0	1723	908183	12603
	SLD/12	84226	443	0	1	12681
	SLD/13	84468	444	0	1	11565
	SLD/14	82639	442	0	1	12094
	SLD/15	83264	741	0	1	11767
	SLD/16	82555	0	1030	544910	12234
	SLD/17	82797	0	1034	544910	11119



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	135di 154

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLD						
Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	SLD/18	80968	0	1029	544910	11648
	SLD/19	80479	0	1714	908183	11023
	SLD/20	82355	441	0	1	11041
	SLD/21	80684	0	1026	544910	10594
	SLD/22	85077	447	0	1	15842
	SLD/23	85319	449	0	1	14727
	SLD/24	83490	447	0	1	15256
	SLD/25	84115	748	0	1	14929
	SLD/26	83406	0	1041	544910	15396
	SLD/27	83649	0	1045	544910	14280
	SLD/28	81820	0	1040	544910	14809
	SLD/29	81331	0	1732	908183	14184
	SLD/30	83774	449	0	1	16310
	SLD/31	82103	0	1044	544910	15863
X+	SLD/32	64591	11024	2920	1088955	11263
X-	SLD/44	54299	9267	2454	1088954	33140
Y+	SLD/48	60989	3123	9189	3201938	4278
Y-	SLD/52	60989	3123	9189	3117295	4278
9	SLD/1	90019	0	0	18	41944
	SLD/2	90982	0	0	18	45024
	SLD/3	88474	0	0	18	40897
	SLD/4	91359	480	0	18	45755
	SLD/5	92321	486	0	18	48835
	SLD/6	89814	481	0	18	44708
	SLD/7	90707	807	0	18	47248
	SLD/8	89550	0	1118	732692	42654
	SLD/9	90512	0	1130	732692	45734
	SLD/10	88005	0	1119	732692	41607
	SLD/11	87692	0	1867	1221141	42081
	SLD/12	92238	485	0	18	54983
	SLD/13	93200	490	0	18	58063
	SLD/14	90693	486	0	18	53936
	SLD/15	91586	815	0	18	56477
	SLD/16	90429	0	1129	732692	51883
	SLD/17	91391	0	1141	732692	54963
	SLD/18	88884	0	1130	732692	50836
	SLD/19	88571	0	1886	1221141	51309
	SLD/20	91279	489	0	18	60088
	SLD/21	89470	0	1137	732692	56988
	SLD/22	90480	476	0	18	36526
	SLD/23	91442	481	0	18	39606
	SLD/24	88935	476	0	18	35479
	SLD/25	89828	799	0	18	38019
	SLD/26	88671	0	1107	732692	33426
	SLD/27	89633	0	1119	732692	36506
	SLD/28	87126	0	1108	732692	32379
	SLD/29	86812	0	1849	1221141	32852
	SLD/30	88349	473	0	18	29327
	SLD/31	86540	0	1100	732692	26226
X+	SLD/32	79401	13551	3589	1441569	111818
X-	SLD/44	47507	8108	2147	1441540	59972
Y+	SLD/48	68238	3494	10281	4004231	51691
Y-	SLD/52	68238	3494	10281	3845770	51691

Verifica della portanza.

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della portanza delle fondazioni



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	136di 154

superficiali (travi *Winkler*, plinti e piastre) in condizioni drenate e non drenate.

Tabella 1: PARAMETRI GEOTECNICI

Trave, Plinto o Piastra	: Numero elemento
Infiss	: Infissione base fondazione dalla quota di terreno definitivo (Zfond+Ricoprimento)
Tipo Tabella	: Tipo di tabella (M1/M2) per i coeff. parziali per i parametri del terreno
Gamma	: Peso specifico totale di calcolo
Fi	: Angolo di attrito interno di calcolo in gradi
Coes	: Coesione drenata di calcolo
Mod.El.	: Modulo elastico di calcolo
Poiss	: Coefficiente di Poisson
P base	: Pressione litostatica base di fondazione in condizioni drenate
Indice Rigid.	: Indice di rigidezza
IndRig Crit.	: Indice di rigidezza critico
Cu	: Coesione non drenata
Pbase	: Pressione litostatica base di fondazione in cond. non drenate

Tabella 2: COEFFICIENTI DI PORTANZA

Trave, Plinto o Piastra	: Numero elemento
Nc	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
Nq	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
Ng	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
Gc	: Coefficiente di inclinazione del terreno
Gq	: Coefficiente di inclinazione del terreno
bc	: Coefficiente di inclinazione del piano di posa
bq	: Coefficiente di inclinazione del piano di posa
Igk	: Coefficiente per effetti cinematici
Comb.Nro	: Numero della combinazione di carico
Icv	: Coefficiente di inclinazione del carico
Iqv	: Coefficiente di inclinazione del carico
Igv	: Coefficiente di inclinazione del carico
Dc	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
Dq	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
Dg	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
Sc	: Coefficiente di forma
Sq	: Coefficiente di forma
Sg	: Coefficiente di forma
Psic	: Coefficiente di punzonamento
Psiq	: Coefficiente di punzonamento
Psig	: Coefficiente di punzonamento

Tabella 3: PORTANZA (per Risultanti)

Trave, Plinto o Piastra	: Numero elemento in numerazione calcolo C.D.Gs. Win
Asta3d, Filo	: Identificativo di input
Comb.	: Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono
Bx'	: Base di fondazione ridotta lungo x per eccentricità
By'	: Base di fondazione ridotta lungo y per eccentricità



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	137di 154

GamEf : *Peso specifico efficace di calcolo*
QlimV : *Carico limite in condiz. drenate o non drenate comprensivo dei Coeff. Parziali R1/R2/R3*
N : *Carico verticale agente*
Coeff.Sicur. : *Minimo tra i rapporti (QlimV/N) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame*

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

Minimo CoeSic : *Minimo coefficiente di sicurezza*
N/Ar : *Tensione media agente sull' impronta ridotta*
Qlim/Ar : *Tensione limite sull' impronta ridotta*
Status Verifica : *Si possono avere i seguenti messaggi:*

OK = *Verifica soddisfatta*

NONVERIF = *Non verifica nei seguenti casi:*

- *Coefficiente di sicurezza minore di 1*
- *Se $B_x=0$ o $B_y=0$ per eccentricita' eccessiva dei carichi*
- *Se $Q_{limV}=0$ per inclinazione dei carichi eccessiva a causa di forze orizzontali elevate*

SCARICA = *Verifica soddisfatta: Impronta non sollecitata o in trazione*

DECOMPR = *Verifica soddisfatta:*

- *lo sforzo agente sull'elemento è di trazione, ma la risultante dei carichi agenti sul terreno è di debole compressione per effetto del peso proprio dell'elemento stesso.*

COEFFICIENTI DI PORTANZA TRAVI WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.																					
Trave Nro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Ilgk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bg	Bg			IcV	IqV	IqV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psiq	Psig
1	25,80	14,72	16,72	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/4	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/5	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/6	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/7	1,00	0,99	0,99	0,98	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/8	1,00	0,97	0,98	0,96	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/9	1,00	0,97	0,98	0,96	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/10	1,00	0,97	0,98	0,96	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/11	1,00	0,96	0,96	0,94	1,26	1,24	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/12	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/13	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/14	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/15	1,00	0,99	0,99	0,98	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/16	1,00	0,97	0,98	0,96	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/17	1,00	0,97	0,98	0,96	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/18	1,00	0,97	0,98	0,96	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/19	1,00	0,96	0,96	0,94	1,26	1,24	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/20	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/21	1,00	0,97	0,98	0,96	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/22	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/23	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/24	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/25	1,00	0,99	0,99	0,98	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/26	1,00	0,97	0,98	0,96	1,26	1,24	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/27	1,00	0,97	0,98	0,96	1,26	1,24	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/28	1,00	0,97	0,98	0,96	1,26	1,24	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/29	1,00	0,96	0,96	0,94	1,26	1,24	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/30	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								A1/31	1,00	0,97	0,98	0,96	1,26	1,24	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99
								X+ A1/37	1,00	0,76	0,77	0,61	1,27	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	138di 154

COEFFICIENTI DI PORTANZA TRAVI WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.																								
Trave Nro	Brinch Hansen			IciTe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Ilgk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento					
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psiq	Psig			
2	25,80	14,72	16,72	1,00	1,00	1,00	1,00	X-	A1/47	1,00	0,76	0,77	0,61	1,27	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99		
								Y+	A1/51	1,00	0,66	0,68	0,56	1,27	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	1,00	1,00		
								Y-	A1/63	1,00	0,66	0,68	0,56	1,27	1,25	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99		
	3	25,80	14,72	16,72	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,28	1,00	1,02	1,02	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	
									A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,28	1,00	1,02	1,02	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	
		4	25,80	14,72	16,72	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,28	1,00	1,08	1,08	0,94	1,00	1,00	1,00	1,00



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	141di 154

COEFFICIENTI DI PORTANZA TRAVI WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.

Trave N.ro	Brinch Hansen			IcITe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Ilgk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig
								A1/19	1,00	0,97	0,98	0,95	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/20	1,00	0,99	0,99	0,98	1,26	1,25	1,00	1,09	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/21	1,00	0,98	0,99	0,97	1,26	1,25	1,00	1,09	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/22	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,24	1,00	1,09	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/23	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,24	1,00	1,09	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/24	1,00	0,99	0,99	0,98	1,26	1,24	1,00	1,09	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/25	1,00	0,98	0,98	0,97	1,26	1,24	1,00	1,09	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/26	1,00	0,98	0,99	0,97	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/27	1,00	0,98	0,99	0,97	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/28	1,00	0,98	0,99	0,97	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/29	1,00	0,97	0,98	0,95	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/30	1,00	0,99	0,99	0,98	1,26	1,24	1,00	1,09	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/31	1,00	0,98	0,99	0,97	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
							X+	A1/32	1,00	0,63	0,66	0,52	1,27	1,25	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
							X-	A1/41	1,00	0,63	0,66	0,52	1,27	1,25	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
							Y+	A1/48	1,00	0,76	0,78	0,63	1,26	1,25	1,00	1,11	1,10	0,93	1,00	1,00	1,00
							Y-	A1/53	1,00	0,76	0,78	0,63	1,26	1,25	1,00	1,11	1,10	0,93	1,00	1,00	1,00

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER - S.L.U.

IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Trave N.ro	Asta3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
1	1	A1/1	1,58	32,75	1800	1507,5			353,5	4,26				OK
		A1/2	1,58	32,69	1800	1504,7			353,2	4,26				OK
		A1/3	1,58	32,75	1800	1506,7			348,0	4,33				OK
		A1/4	1,58	32,61	1800	1490,4			355,0	4,20				OK
		A1/5	1,58	32,55	1800	1487,6			354,8	4,19				OK
		A1/6	1,58	32,61	1800	1489,3			349,5	4,26				OK
		A1/7	1,58	32,51	1800	1477,8			350,5	4,22				OK
		A1/8	1,59	32,75	1800	1468,9			336,6	4,36				OK
		A1/9	1,59	32,69	1800	1466,0			336,4	4,36				OK
		A1/10	1,59	32,75	1800	1467,3			331,1	4,43				OK
		A1/11	1,59	32,75	1800	1441,2			319,8	4,51				OK
		A1/12	1,58	32,60	1800	1488,2			356,1	4,18				OK
		A1/13	1,58	32,54	1800	1485,5			355,9	4,17				OK
		A1/14	1,58	32,60	1800	1487,1			350,6	4,24				OK
		A1/15	1,58	32,50	1800	1475,7			351,6	4,20				OK
		A1/16	1,59	32,74	1800	1466,6			337,7	4,34				OK
		A1/17	1,59	32,68	1800	1463,7			337,4	4,34				OK
		A1/18	1,59	32,74	1800	1465,0			332,1	4,41				OK
		A1/19	1,59	32,74	1800	1438,9			320,9	4,48				OK
		A1/20	1,58	32,59	1800	1485,7			351,3	4,23				OK
1	6	A1/21	1,58	32,73	1800	1463,5			332,9	4,40				OK
		A1/22	1,59	32,62	1800	1492,5			354,0	4,22				OK
		A1/23	1,59	32,56	1800	1489,8			353,7	4,21				OK
		A1/24	1,59	32,61	1800	1491,5			348,4	4,28				OK
		A1/25	1,59	32,52	1800	1480,0			349,5	4,23				OK
		A1/26	1,59	32,76	1800	1471,1			335,5	4,38				OK
		A1/27	1,59	32,70	1800	1468,2			335,3	4,38				OK
		A1/28	1,59	32,76	1800	1469,6			330,0	4,45				OK
		A1/29	1,59	32,76	1800	1443,5			318,7	4,53				OK
		A1/30	1,59	32,62	1800	1492,9			347,7	4,29				OK
		A1/31	1,59	32,76	1800	1471,1			329,3	4,47				OK
		X+	A1/37	1,57	31,09	1800	1020,1			283,9	3,59			
X-	A1/47	1,57	30,69	1800	1006,7			284,7	3,54				OK	
Y+	A1/51	1,54	25,90	1800	740,0			147,8	5,01				OK	
Y-	A1/63	1,55	30,84	1800	884,6			357,8	2,47	2,47	0,75	1,85	OK	
2	6	A1/1	1,58	32,75	1800	1507,5			353,5	4,26				OK
		A1/2	1,58	32,69	1800	1504,7			353,2	4,26				OK
		A1/3	1,58	32,75	1800	1506,7			348,0	4,33				OK
		A1/4	1,58	32,61	1800	1490,4			355,0	4,20				OK
		A1/5	1,58	32,55	1800	1487,6			354,8	4,19				OK
		A1/6	1,58	32,61	1800	1489,3			349,5	4,26				OK
		A1/7	1,58	32,51	1800	1477,8			350,5	4,22				OK
		A1/8	1,58	32,76	1800	1460,3			365,7	3,99				OK
		A1/9	1,58	32,70	1800	1457,7			365,5	3,99				OK
		A1/10	1,58	32,75	1800	1458,7			360,2	4,05				OK
		A1/11	1,58	32,75	1800	1427,1			368,3	3,87				OK
		A1/12	1,58	32,60	1800	1488,2			356,1	4,18				OK
		A1/13	1,58	32,54	1800	1485,5			355,9	4,17				OK
		A1/14	1,58	32,60	1800	1487,1			350,6	4,24				OK
		A1/15	1,58	32,50	1800	1475,7			351,6	4,20				OK
A1/16	1,58	32,75	1800	1458,3			366,8	3,98				OK		
A1/17	1,58	32,69	1800	1455,7			366,5	3,97				OK		
A1/18	1,58	32,74	1800	1456,7			361,3	4,03				OK		
A1/19	1,58	32,75	1800	1425,1			369,4	3,86				OK		
A1/20	1,58	32,59	1800	1485,7			351,3	4,23				OK		
A1/21	1,58	32,74	1800	1455,3			362,0	4,02				OK		



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	143di 154

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER - S.L.U.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Trave N.ro	Asta3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
		A1/26	1,39	9,52	1800	380,8			71,0	5,36				OK
		A1/27	1,39	9,51	1800	380,8			70,7	5,39				OK
		A1/28	1,39	9,51	1800	380,7			69,4	5,49				OK
		A1/29	1,39	9,38	1800	371,2			69,0	5,38				OK
		A1/30	1,40	9,70	1800	391,8			66,8	5,87				OK
		A1/31	1,40	9,51	1800	381,1			68,6	5,55				OK
	X+	A1/35	1,36	8,08	1800	199,4			34,9	5,72				OK
	X-	A1/47	1,37	8,88	1800	219,1			69,1	3,17	3,17	0,57	1,80	OK
	Y+	A1/58	1,38	6,72	1800	201,9			57,1	3,54				OK
	Y-	A1/63	1,38	6,72	1800	201,9			57,1	3,54				OK
5	18	A1/1	1,59	9,70	1800	462,8			94,4	4,90				OK
		A1/2	1,59	9,70	1800	462,8			94,1	4,92				OK
		A1/3	1,59	9,70	1800	462,8			92,7	4,99				OK
		A1/4	1,59	9,70	1800	457,1			94,7	4,83				OK
		A1/5	1,59	9,70	1800	457,1			94,4	4,84				OK
		A1/6	1,59	9,70	1800	457,0			93,0	4,91				OK
		A1/7	1,59	9,70	1800	453,2			93,2	4,86				OK
		A1/8	1,59	9,58	1800	448,8			93,7	4,79				OK
		A1/9	1,59	9,58	1800	448,8			93,4	4,81				OK
		A1/10	1,59	9,57	1800	448,5			92,0	4,87				OK
		A1/11	1,59	9,49	1800	439,1			91,6	4,80				OK
		A1/12	1,59	9,70	1800	457,2			94,0	4,86				OK
		A1/13	1,59	9,70	1800	457,2			93,7	4,88				OK
		A1/14	1,59	9,70	1800	457,2			92,3	4,95				OK
		A1/15	1,59	9,70	1800	453,4			92,5	4,90				OK
		A1/16	1,59	9,57	1800	448,9			93,0	4,82				OK
		A1/17	1,59	9,57	1800	448,9			92,7	4,84				OK
		A1/18	1,59	9,57	1800	448,6			91,3	4,91				OK
		A1/19	1,59	9,49	1800	439,1			90,9	4,83				OK
		A1/20	1,59	9,70	1800	457,2			91,9	4,98				OK
		A1/21	1,59	9,57	1800	448,7			90,9	4,94				OK
		A1/22	1,59	9,70	1800	457,0			95,4	4,79				OK
		A1/23	1,59	9,70	1800	457,0			95,1	4,81				OK
		A1/24	1,59	9,70	1800	456,9			93,7	4,88				OK
		A1/25	1,59	9,70	1800	453,1			93,9	4,83				OK
		A1/26	1,59	9,58	1800	448,7			94,4	4,75				OK
		A1/27	1,59	9,58	1800	448,7			94,1	4,77				OK
		A1/28	1,59	9,57	1800	448,4			92,7	4,84				OK
		A1/29	1,59	9,49	1800	439,0			92,2	4,76				OK
		A1/30	1,59	9,70	1800	456,8			94,2	4,85				OK
		A1/31	1,59	9,57	1800	448,4			93,2	4,81				OK
	X+	A1/35	1,58	9,11	1800	266,6			63,9	4,17				OK
	X-	A1/47	1,60	9,17	1800	270,7			71,0	3,81	3,81	0,48	1,85	OK
	Y+	A1/58	1,59	8,01	1800	280,9			68,5	4,10				OK
	Y-	A1/63	1,59	8,01	1800	280,9			68,5	4,10				OK
6	20	A1/1	1,40	9,70	1800	396,0			84,3	4,70				OK
		A1/2	1,40	9,70	1800	396,0			83,9	4,72				OK
		A1/3	1,40	9,70	1800	396,0			82,6	4,80				OK
		A1/4	1,40	9,70	1800	391,6			85,1	4,60				OK
		A1/5	1,40	9,70	1800	391,6			84,7	4,62				OK
		A1/6	1,40	9,70	1800	391,5			83,4	4,70				OK
		A1/7	1,40	9,70	1800	388,6			83,9	4,63				OK
		A1/8	1,40	9,60	1800	385,1			83,6	4,61				OK
		A1/9	1,40	9,60	1800	385,1			83,2	4,63				OK
		A1/10	1,40	9,60	1800	384,9			81,9	4,70				OK
		A1/11	1,40	9,53	1800	377,4			81,4	4,63				OK
		A1/12	1,40	9,70	1800	391,6			84,5	4,63				OK
		A1/13	1,40	9,70	1800	391,6			84,2	4,65				OK
		A1/14	1,40	9,70	1800	391,5			82,8	4,73				OK
		A1/15	1,40	9,70	1800	388,5			83,3	4,66				OK
		A1/16	1,40	9,60	1800	385,0			83,1	4,63				OK
		A1/17	1,40	9,60	1800	385,0			82,7	4,66				OK
		A1/18	1,40	9,60	1800	384,8			81,3	4,73				OK
		A1/19	1,40	9,52	1800	377,3			80,9	4,66				OK
		A1/20	1,40	9,70	1800	391,4			82,4	4,75				OK
		A1/21	1,40	9,59	1800	384,7			81,0	4,75				OK
		A1/22	1,40	9,70	1800	391,7			85,6	4,58				OK
		A1/23	1,40	9,70	1800	391,7			85,3	4,59				OK
		A1/24	1,40	9,70	1800	391,6			83,9	4,67				OK
		A1/25	1,40	9,70	1800	388,7			84,4	4,60				OK
		A1/26	1,40	9,60	1800	385,2			84,1	4,58				OK
		A1/27	1,40	9,60	1800	385,1			83,8	4,60				OK
		A1/28	1,40	9,60	1800	384,9			82,4	4,67				OK
		A1/29	1,40	9,53	1800	377,5			82,0	4,61				OK



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	144di 154

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER - S.L.U.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Trave N.ro	Asta3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
		A1/30	1,40	9,70	1800	391,6			84,3	4,65				OK
		A1/31	1,40	9,60	1800	385,0			82,8	4,65				OK
		X+ A1/35	1,39	9,40	1800	235,5			56,6	4,16				OK
		X- A1/42	1,39	9,44	1800	235,4			63,5	3,71	3,71	0,49	1,80	OK
		Y+ A1/58	1,39	8,82	1800	265,4			61,1	4,35				OK
		Y- A1/63	1,39	8,82	1800	265,4			61,1	4,35				OK
7	22	A1/1	1,40	9,70	1800	396,1			84,3	4,70				OK
		A1/2	1,40	9,70	1800	396,0			84,1	4,71				OK
		A1/3	1,40	9,70	1800	396,0			82,6	4,80				OK
		A1/4	1,40	9,70	1800	391,5			85,3	4,59				OK
		A1/5	1,40	9,70	1800	391,4			85,1	4,60				OK
		A1/6	1,40	9,70	1800	391,4			83,6	4,68				OK
		A1/7	1,40	9,70	1800	388,3			84,2	4,61				OK
		A1/8	1,40	9,59	1800	384,9			83,6	4,60				OK
		A1/9	1,40	9,59	1800	384,9			83,4	4,62				OK
		A1/10	1,40	9,59	1800	384,7			81,9	4,70				OK
		A1/11	1,40	9,52	1800	377,2			81,4	4,63				OK
		A1/12	1,40	9,70	1800	391,4			84,7	4,62				OK
		A1/13	1,40	9,70	1800	391,3			84,5	4,63				OK
		A1/14	1,40	9,70	1800	391,3			83,0	4,72				OK
		A1/15	1,40	9,70	1800	388,2			83,6	4,64				OK
		A1/16	1,40	9,59	1800	384,8			83,0	4,64				OK
		A1/17	1,40	9,59	1800	384,8			82,8	4,65				OK
		A1/18	1,40	9,59	1800	384,6			81,3	4,73				OK
		A1/19	1,40	9,52	1800	377,0			80,8	4,67				OK
		A1/20	1,40	9,70	1800	391,2			82,6	4,74				OK
		A1/21	1,40	9,59	1800	384,5			80,9	4,76				OK
		A1/22	1,40	9,70	1800	391,5			85,9	4,56				OK
		A1/23	1,40	9,70	1800	391,5			85,6	4,57				OK
		A1/24	1,40	9,70	1800	391,4			84,1	4,65				OK
		A1/25	1,40	9,70	1800	388,4			84,8	4,58				OK
		A1/26	1,40	9,59	1800	385,0			84,2	4,57				OK
		A1/27	1,40	9,59	1800	385,0			84,0	4,59				OK
		A1/28	1,40	9,59	1800	384,8			82,5	4,67				OK
		A1/29	1,40	9,52	1800	377,3			82,0	4,60				OK
		A1/30	1,40	9,70	1800	391,5			84,5	4,63				OK
		A1/31	1,40	9,59	1800	384,9			82,9	4,65				OK
		X+ A1/32	1,38	9,46	1800	235,4			61,7	3,81	3,81	0,47	1,80	OK
		X- A1/44	1,39	9,45	1800	236,0			58,3	4,05				OK
		Y+ A1/48	1,39	8,94	1800	268,9			60,5	4,44				OK
		Y- A1/53	1,39	8,94	1800	268,9			60,5	4,44				OK
8	24	A1/1	1,40	9,70	1800	395,9			83,7	4,73				OK
		A1/2	1,40	9,70	1800	395,9			84,0	4,72				OK
		A1/3	1,40	9,70	1800	395,9			82,1	4,82				OK
		A1/4	1,40	9,70	1800	391,4			84,7	4,62				OK
		A1/5	1,40	9,70	1800	391,5			84,9	4,61				OK
		A1/6	1,40	9,70	1800	391,3			83,1	4,71				OK
		A1/7	1,40	9,70	1800	388,4			83,7	4,64				OK
		A1/8	1,40	9,57	1800	383,8			83,0	4,63				OK
		A1/9	1,40	9,57	1800	383,9			83,2	4,61				OK
		A1/10	1,40	9,57	1800	383,6			81,4	4,71				OK
		A1/11	1,40	9,48	1800	375,5			80,9	4,64				OK
		A1/12	1,40	9,70	1800	391,5			84,2	4,65				OK
		A1/13	1,40	9,70	1800	391,6			84,5	4,64				OK
		A1/14	1,40	9,70	1800	391,5			82,6	4,74				OK
		A1/15	1,40	9,70	1800	388,5			83,3	4,67				OK
		A1/16	1,40	9,57	1800	383,9			82,6	4,65				OK
		A1/17	1,40	9,57	1800	384,0			82,8	4,64				OK
		A1/18	1,40	9,57	1800	383,7			81,0	4,74				OK
		A1/19	1,40	9,47	1800	375,5			80,5	4,67				OK
		A1/20	1,40	9,70	1800	391,5			82,4	4,75				OK
		A1/21	1,40	9,56	1800	383,8			80,7	4,76				OK
		A1/22	1,40	9,70	1800	391,3			85,1	4,60				OK
		A1/23	1,40	9,70	1800	391,4			85,3	4,59				OK
		A1/24	1,40	9,70	1800	391,2			83,5	4,69				OK
		A1/25	1,40	9,70	1800	388,2			84,1	4,62				OK
		A1/26	1,40	9,57	1800	383,7			83,4	4,60				OK
		A1/27	1,40	9,57	1800	383,8			83,6	4,59				OK
		A1/28	1,40	9,57	1800	383,5			81,8	4,69				OK
		A1/29	1,40	9,48	1800	375,4			81,3	4,62				OK
		A1/30	1,40	9,70	1800	391,2			83,8	4,67				OK
		A1/31	1,40	9,57	1800	383,5			82,1	4,67				OK
		X+ A1/32	1,40	9,34	1800	235,2			64,9	3,62	3,62	0,50	1,80	OK
		X- A1/44	1,39	9,27	1800	231,8			54,0	4,30				OK



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	145di 154

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER - S.L.U.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Trave N.ro	Asta3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
		Y+	A1/48	1,40	8,59	1800		259,6	61,1	4,25				OK
		Y-	A1/53	1,40	8,59	1800		259,6	61,1	4,25				OK
9	26	A1/1	1,59	9,70	1800	462,7			90,0	5,14				OK
		A1/2	1,59	9,70	1800	462,5			91,0	5,08				OK
		A1/3	1,59	9,70	1800	462,7			88,5	5,23				OK
		A1/4	1,59	9,70	1800	457,1			91,4	5,00				OK
		A1/5	1,59	9,70	1800	456,9			92,3	4,95				OK
		A1/6	1,59	9,70	1800	457,1			89,8	5,09				OK
		A1/7	1,59	9,70	1800	453,4			90,7	5,00				OK
		A1/8	1,59	9,54	1800	446,8			89,5	4,99				OK
		A1/9	1,59	9,54	1800	446,6			90,5	4,93				OK
		A1/10	1,59	9,53	1800	446,5			88,0	5,07				OK
		A1/11	1,59	9,42	1800	435,8			87,7	4,97				OK
		A1/12	1,59	9,70	1800	456,5			92,2	4,95				OK
		A1/13	1,59	9,70	1800	456,3			93,2	4,90				OK
		A1/14	1,59	9,70	1800	456,4			90,7	5,03				OK
		A1/15	1,59	9,70	1800	452,7			91,6	4,94				OK
		A1/16	1,59	9,54	1800	446,2			90,4	4,93				OK
		A1/17	1,59	9,54	1800	446,0			91,4	4,88				OK
		A1/18	1,59	9,54	1800	445,9			88,9	5,02				OK
		A1/19	1,59	9,42	1800	435,2			88,6	4,91				OK
		A1/20	1,59	9,70	1800	455,9			91,3	5,00				OK
		A1/21	1,59	9,54	1800	445,5			89,5	4,98				OK
		A1/22	1,59	9,70	1800	457,8			90,5	5,06				OK
		A1/23	1,59	9,70	1800	457,6			91,4	5,00				OK
		A1/24	1,59	9,70	1800	457,8			88,9	5,15				OK
		A1/25	1,59	9,70	1800	454,1			89,8	5,05				OK
		A1/26	1,59	9,53	1800	447,4			88,7	5,05				OK
		A1/27	1,59	9,54	1800	447,2			89,6	4,99				OK
		A1/28	1,59	9,53	1800	447,1			87,1	5,13				OK
		A1/29	1,59	9,42	1800	436,3			86,8	5,03				OK
		A1/30	1,59	9,70	1800	458,2			88,3	5,19				OK
		A1/31	1,59	9,53	1800	447,5			86,5	5,17				OK
		X+	A1/32	1,57	9,32	1800	269,4		80,4	3,35	3,35	0,55	1,84	OK
		X-	A1/41	1,57	9,04	1800	262,1		46,5	5,64				OK
		Y+	A1/48	1,58	8,46	1800	294,6		68,5	4,30				OK
		Y-	A1/53	1,58	8,46	1800	294,6		68,5	4,30				OK

PARAMETRI GEOTECNICI TRAVI WINKLER - S.L.D.												
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA							NON DRENATA	
Trave N.ro	Infiss m	Tipo Tabel	Gamma kg/mc	F'i Grd	C' kg/cmq	Mod.El kg/cmq	Poiss on	P base kg/cmq	Indice Rigid.	IndRig Crit.	Cu kg/cmq	P base kg/cmq
1	1,30	M1	1800	28,00	0,00	60,00	0,30	0,23	114,82	117,09		
2	1,30	M1	1800	28,00	0,00	60,00	0,30	0,23	114,82	117,09		
3	1,30	M1	1800	28,00	0,00	60,00	0,30	0,23	120,56	117,62		
4	1,30	M1	1800	28,00	0,00	60,00	0,30	0,23	120,56	108,95		
5	1,30	M1	1800	28,00	0,00	60,00	0,30	0,23	114,82	107,28		
6	1,30	M1	1800	28,00	0,00	60,00	0,30	0,23	120,56	108,95		
7	1,30	M1	1800	28,00	0,00	60,00	0,30	0,23	120,56	108,95		
8	1,30	M1	1800	28,00	0,00	60,00	0,30	0,23	120,56	108,95		
9	1,30	M1	1800	28,00	0,00	60,00	0,30	0,23	114,82	107,28		

COEFFICIENTI DI PORTANZA TRAVI WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.D.																			
Trave N.ro	Brinch Hansen			IciTe Gc=Gq	Incl.PianoPosa Bc Bq Bg			Comb N.ro	Igr Sism	CoeffIncl.Car. IcV IqV IqV			Affondamento Dc Dq Dg			Forma Sc Sq Sg	Punzonamento Psic Psig Psig		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IqV	Dc	Dq	Dg		Sc	Sq	Sg



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	146di 154

COEFFICIENTI DI PORTANZA TRAVI WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.D.

Trave Nro	Brinch Hansen			IcITe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Ilgk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento			
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	
1	25,80	14,72	16,72	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99	
																						SLD/1
																						SLD/2
																						SLD/3
																						SLD/4
																						SLD/5
																						SLD/6
																						SLD/7
																						SLD/8
																						SLD/9
																						SLD/10
																						SLD/11
																						SLD/12
																						SLD/13
																						SLD/14
																						SLD/15
																						SLD/16
																						SLD/17
																						SLD/18
																						SLD/19
																						SLD/20
																						SLD/21
																						SLD/22
																						SLD/23
																						SLD/24
																						SLD/25
																						SLD/26
																						SLD/27
																						SLD/28
																						SLD/29
																						SLD/30
																						SLD/31
																						X+ SLD/38
X- SLD/47																						
Y+ SLD/57																						
Y- SLD/63																						
2	25,80	14,72	16,72	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,03	1,03	0,98	0,99	0,99	0,99	
																						SLD/1
																						SLD/2
																						SLD/3
																						SLD/4
																						SLD/5
																						SLD/6
																						SLD/7
																						SLD/8
																						SLD/9
																						SLD/10
																						SLD/11
																						SLD/12
																						SLD/13
																						SLD/14
																						SLD/15
																						SLD/16
																						SLD/17
																						SLD/18
																						SLD/19
																						SLD/20
																						SLD/21
																						SLD/22
																						SLD/23
																						SLD/24
																						SLD/25
																						SLD/26
																						SLD/27
																						SLD/28
																						SLD/29
																						SLD/30
																						SLD/31
																						X+ SLD/35
X- SLD/42																						
Y+ SLD/58																						
Y- SLD/60																						
3	25,80	14,72	16,72	1,00	1,00	1,00	1,00			1,00	1,00	1,00	1,30	1,28	1,00	1,02	1,02	0,98	1,00	1,00	1,00	
																						SLD/1
																						SLD/2
																						SLD/3
																						SLD/4
																						SLD/5
																						SLD/6
																						SLD/7
																						SLD/8
																						SLD/9
																						SLD/10
																						SLD/11
																						SLD/12
																						SLD/13
																						SLD/14
																						SLD/15
																						SLD/16
																						SLD/17
																						SLD/18
																						SLD/19
SLD/20																						



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	150di 154

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER - S.L.D.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Trave N.ro	Asta3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
		SLD/31	1,60	33,25	1800	1503,8			329,3	4,57				OK
		X+ SLD/38	1,60	33,25	1800	1172,4			282,1	4,16				OK
		X- SLD/47	1,60	33,25	1800	1172,4			282,8	4,15				OK
		Y+ SLD/57	1,60	33,25	1800	1059,5			154,3	6,87				OK
		Y- SLD/63	1,60	33,25	1800	1059,5			351,6	3,01	3,01	0,66	1,99	OK
2	6	SLD/1	1,60	33,25	1800	1548,8			353,5	4,38				OK
		SLD/2	1,60	33,25	1800	1548,8			353,2	4,38				OK
		SLD/3	1,60	33,25	1800	1548,8			348,0	4,45				OK
		SLD/4	1,60	33,25	1800	1537,4			355,0	4,33				OK
		SLD/5	1,60	33,25	1800	1537,4			354,8	4,33				OK
		SLD/6	1,60	33,25	1800	1537,2			349,5	4,40				OK
		SLD/7	1,60	33,25	1800	1529,6			350,5	4,36				OK
		SLD/8	1,60	33,25	1800	1504,6			365,7	4,11				OK
		SLD/9	1,60	33,25	1800	1504,6			365,5	4,12				OK
		SLD/10	1,60	33,25	1800	1503,8			360,2	4,18				OK
		SLD/11	1,60	33,25	1800	1473,9			368,3	4,00				OK
		SLD/12	1,60	33,25	1800	1537,4			356,1	4,32				OK
		SLD/13	1,60	33,25	1800	1537,4			355,9	4,32				OK
		SLD/14	1,60	33,25	1800	1537,2			350,6	4,38				OK
		SLD/15	1,60	33,25	1800	1529,6			351,6	4,35				OK
		SLD/16	1,60	33,25	1800	1504,6			366,8	4,10				OK
		SLD/17	1,60	33,25	1800	1504,6			366,5	4,10				OK
		SLD/18	1,60	33,25	1800	1503,8			361,3	4,16				OK
		SLD/19	1,60	33,25	1800	1473,9			369,4	3,99				OK
		SLD/20	1,60	33,25	1800	1537,2			351,3	4,38				OK
		SLD/21	1,60	33,25	1800	1503,8			362,0	4,15				OK
		SLD/22	1,60	33,25	1800	1537,4			354,0	4,34				OK
		SLD/23	1,60	33,25	1800	1537,4			353,7	4,35				OK
		SLD/24	1,60	33,25	1800	1537,2			348,4	4,41				OK
		SLD/25	1,60	33,25	1800	1529,6			349,5	4,38				OK
		SLD/26	1,60	33,25	1800	1504,6			364,6	4,13				OK
		SLD/27	1,60	33,25	1800	1504,6			364,4	4,13				OK
		SLD/28	1,60	33,25	1800	1503,8			359,1	4,19				OK
		SLD/29	1,60	33,25	1800	1473,9			367,3	4,01				OK
		SLD/30	1,60	33,25	1800	1537,2			347,7	4,42				OK
		SLD/31	1,60	33,25	1800	1503,8			358,4	4,20				OK
		X+ SLD/35	1,60	33,25	1800	1172,4			282,1	4,16				OK
		X- SLD/42	1,60	33,25	1800	1172,4			282,8	4,15				OK
		Y+ SLD/58	1,60	33,25	1800	1059,5			351,6	3,01	3,01	0,66	1,99	OK
		Y- SLD/60	1,60	33,25	1800	1059,5			154,3	6,87				OK
3	11	SLD/1	1,40	33,25	1800	1329,9			275,2	4,83				OK
		SLD/2	1,40	33,25	1800	1329,9			274,8	4,84				OK
		SLD/3	1,40	33,25	1800	1329,9			269,3	4,94				OK
		SLD/4	1,40	33,25	1800	1320,5			277,0	4,77				OK
		SLD/5	1,40	33,25	1800	1320,5			276,6	4,77				OK
		SLD/6	1,40	33,25	1800	1320,3			271,1	4,87				OK
		SLD/7	1,40	33,25	1800	1313,9			272,3	4,83				OK
		SLD/8	1,40	33,25	1800	1292,5			272,8	4,74				OK
		SLD/9	1,40	33,25	1800	1292,5			272,4	4,74				OK
		SLD/10	1,40	33,25	1800	1291,8			266,9	4,84				OK
		SLD/11	1,40	33,25	1800	1266,5			265,3	4,77				OK
		SLD/12	1,40	33,25	1800	1320,5			275,1	4,80				OK
		SLD/13	1,40	33,25	1800	1320,5			274,7	4,81				OK
		SLD/14	1,40	33,25	1800	1320,3			269,2	4,91				OK
		SLD/15	1,40	33,25	1800	1313,9			270,4	4,86				OK
		SLD/16	1,40	33,25	1800	1292,5			270,9	4,77				OK
		SLD/17	1,40	33,25	1800	1292,5			270,5	4,78				OK
		SLD/18	1,40	33,25	1800	1291,8			265,0	4,88				OK
		SLD/19	1,40	33,25	1800	1266,5			263,4	4,81				OK
		SLD/20	1,40	33,25	1800	1320,3			267,9	4,93				OK
		SLD/21	1,40	33,25	1800	1291,8			263,7	4,90				OK
		SLD/22	1,40	33,25	1800	1320,5			278,9	4,73				OK
		SLD/23	1,40	33,25	1800	1320,5			278,6	4,74				OK
		SLD/24	1,40	33,25	1800	1320,3			273,0	4,84				OK
		SLD/25	1,40	33,25	1800	1313,9			274,2	4,79				OK
		SLD/26	1,40	33,25	1800	1292,5			274,7	4,70				OK
		SLD/27	1,40	33,25	1800	1292,5			274,4	4,71				OK
		SLD/28	1,40	33,25	1800	1291,8			268,8	4,81				OK
		SLD/29	1,40	33,25	1800	1266,5			267,3	4,74				OK
		SLD/30	1,40	33,25	1800	1320,3			274,3	4,81				OK
		SLD/31	1,40	33,25	1800	1291,8			270,1	4,78				OK
		X+ SLD/32	1,40	33,25	1800	1014,2			196,3	5,17				OK
		X- SLD/44	1,40	33,25	1800	1014,2			194,7	5,21				OK
		Y+ SLD/48	1,40	33,25	1800	914,4			195,7	4,67	4,67	0,42	1,96	OK



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	151di 154

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER - S.L.D.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Trave N.ro	Asta3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
	Y-	SLD/52	1,40	33,25	1800	914,4			195,7	4,67				OK
4	16	SLD/1	1,40	9,70	1800	397,0			72,8	5,45				OK
		SLD/2	1,40	9,70	1800	397,0			72,5	5,48				OK
		SLD/3	1,40	9,70	1800	397,0			71,2	5,58				OK
		SLD/4	1,40	9,70	1800	392,5			70,3	5,59				OK
		SLD/5	1,40	9,70	1800	392,5			69,9	5,61				OK
		SLD/6	1,40	9,70	1800	392,4			68,7	5,71				OK
		SLD/7	1,40	9,70	1800	389,4			67,0	5,81				OK
		SLD/8	1,40	9,70	1800	390,0			72,1	5,41				OK
		SLD/9	1,40	9,70	1800	390,0			71,8	5,43				OK
		SLD/10	1,40	9,70	1800	389,9			70,5	5,53				OK
		SLD/11	1,40	9,70	1800	385,1			70,1	5,49				OK
		SLD/12	1,40	9,70	1800	392,5			71,4	5,50				OK
		SLD/13	1,40	9,70	1800	392,5			71,1	5,52				OK
		SLD/14	1,40	9,70	1800	392,4			69,8	5,62				OK
		SLD/15	1,40	9,70	1800	389,4			68,1	5,72				OK
		SLD/16	1,40	9,70	1800	390,0			73,3	5,32				OK
		SLD/17	1,40	9,70	1800	390,0			73,0	5,35				OK
		SLD/18	1,40	9,70	1800	389,9			71,7	5,44				OK
		SLD/19	1,40	9,70	1800	385,1			71,3	5,40				OK
		SLD/20	1,40	9,70	1800	392,4			70,6	5,56				OK
		SLD/21	1,40	9,70	1800	389,9			72,5	5,38				OK
		SLD/22	1,40	9,70	1800	392,5			69,1	5,68				OK
		SLD/23	1,40	9,70	1800	392,5			68,8	5,71				OK
		SLD/24	1,40	9,70	1800	392,4			67,5	5,81				OK
		SLD/25	1,40	9,70	1800	389,4			65,8	5,92				OK
		SLD/26	1,40	9,70	1800	390,0			71,0	5,49				OK
		SLD/27	1,40	9,70	1800	390,0			70,7	5,52				OK
		SLD/28	1,40	9,70	1800	389,9			69,4	5,62				OK
		SLD/29	1,40	9,70	1800	385,1			69,0	5,58				OK
		SLD/30	1,40	9,70	1800	392,4			66,8	5,88				OK
		SLD/31	1,40	9,70	1800	389,9			68,6	5,68				OK
	X+	SLD/32	1,40	9,70	1800	264,0			35,9	7,35				OK
	X-	SLD/40	1,40	9,70	1800	264,0			68,1	3,88	3,88	0,50	1,94	OK
	Y+	SLD/56	1,40	9,70	1800	307,1			56,8	5,41				OK
	Y-	SLD/60	1,40	9,70	1800	307,1			56,8	5,41				OK
5	18	SLD/1	1,60	9,70	1800	466,0			94,4	4,93				OK
		SLD/2	1,60	9,70	1800	466,0			94,1	4,95				OK
		SLD/3	1,60	9,70	1800	466,0			92,7	5,03				OK
		SLD/4	1,60	9,70	1800	460,7			94,7	4,86				OK
		SLD/5	1,60	9,70	1800	460,7			94,4	4,88				OK
		SLD/6	1,60	9,70	1800	460,6			93,0	4,95				OK
		SLD/7	1,60	9,70	1800	457,0			93,2	4,90				OK
		SLD/8	1,60	9,70	1800	457,5			93,7	4,88				OK
		SLD/9	1,60	9,70	1800	457,5			93,4	4,90				OK
		SLD/10	1,60	9,70	1800	457,4			92,0	4,97				OK
		SLD/11	1,60	9,70	1800	451,5			91,6	4,93				OK
		SLD/12	1,60	9,70	1800	460,7			94,0	4,90				OK
		SLD/13	1,60	9,70	1800	460,7			93,7	4,92				OK
		SLD/14	1,60	9,70	1800	460,6			92,3	4,99				OK
		SLD/15	1,60	9,70	1800	457,0			92,5	4,94				OK
		SLD/16	1,60	9,70	1800	457,5			93,0	4,92				OK
		SLD/17	1,60	9,70	1800	457,5			92,7	4,94				OK
		SLD/18	1,60	9,70	1800	457,4			91,3	5,01				OK
		SLD/19	1,60	9,70	1800	451,5			90,9	4,97				OK
		SLD/20	1,60	9,70	1800	460,6			91,9	5,01				OK
		SLD/21	1,60	9,70	1800	457,4			90,9	5,03				OK
		SLD/22	1,60	9,70	1800	460,7			95,4	4,83				OK
		SLD/23	1,60	9,70	1800	460,7			95,1	4,85				OK
		SLD/24	1,60	9,70	1800	460,6			93,7	4,92				OK
		SLD/25	1,60	9,70	1800	457,0			93,9	4,87				OK
		SLD/26	1,60	9,70	1800	457,5			94,4	4,85				OK
		SLD/27	1,60	9,70	1800	457,5			94,1	4,86				OK
		SLD/28	1,60	9,70	1800	457,4			92,7	4,93				OK
		SLD/29	1,60	9,70	1800	451,5			92,2	4,90				OK
		SLD/30	1,60	9,70	1800	460,6			94,2	4,89				OK
		SLD/31	1,60	9,70	1800	457,4			93,2	4,91				OK
	X+	SLD/32	1,60	9,70	1800	308,9			64,1	4,82				OK
	X-	SLD/44	1,60	9,70	1800	308,9			70,8	4,36	4,36	0,46	1,99	OK
	Y+	SLD/56	1,60	9,70	1800	357,9			68,5	5,23				OK
	Y-	SLD/60	1,60	9,70	1800	357,9			68,5	5,23				OK
6	20	SLD/1	1,40	9,70	1800	397,0			84,3	4,71				OK
		SLD/2	1,40	9,70	1800	397,0			83,9	4,73				OK



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	152di 154

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER - S.L.D.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Trave N.ro	Asta3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
		SLD/3	1,40	9,70	1800	397,0			82,6	4,81				OK
		SLD/4	1,40	9,70	1800	392,5			85,1	4,61				OK
		SLD/5	1,40	9,70	1800	392,5			84,7	4,63				OK
		SLD/6	1,40	9,70	1800	392,4			83,4	4,71				OK
		SLD/7	1,40	9,70	1800	389,4			83,9	4,64				OK
		SLD/8	1,40	9,70	1800	390,0			83,6	4,66				OK
		SLD/9	1,40	9,70	1800	390,0			83,2	4,69				OK
		SLD/10	1,40	9,70	1800	389,9			81,9	4,76				OK
		SLD/11	1,40	9,70	1800	385,1			81,4	4,73				OK
		SLD/12	1,40	9,70	1800	392,5			84,5	4,64				OK
		SLD/13	1,40	9,70	1800	392,5			84,2	4,66				OK
		SLD/14	1,40	9,70	1800	392,4			82,8	4,74				OK
		SLD/15	1,40	9,70	1800	389,4			83,3	4,67				OK
		SLD/16	1,40	9,70	1800	390,0			83,1	4,70				OK
		SLD/17	1,40	9,70	1800	390,0			82,7	4,72				OK
		SLD/18	1,40	9,70	1800	389,9			81,3	4,79				OK
		SLD/19	1,40	9,70	1800	385,1			80,9	4,76				OK
		SLD/20	1,40	9,70	1800	392,4			82,4	4,76				OK
		SLD/21	1,40	9,70	1800	389,9			81,0	4,81				OK
		SLD/22	1,40	9,70	1800	392,5			85,6	4,58				OK
		SLD/23	1,40	9,70	1800	392,5			85,3	4,60				OK
		SLD/24	1,40	9,70	1800	392,4			83,9	4,68				OK
		SLD/25	1,40	9,70	1800	389,4			84,4	4,61				OK
		SLD/26	1,40	9,70	1800	390,0			84,1	4,63				OK
		SLD/27	1,40	9,70	1800	390,0			83,8	4,65				OK
		SLD/28	1,40	9,70	1800	389,9			82,4	4,73				OK
		SLD/29	1,40	9,70	1800	385,1			82,0	4,70				OK
		SLD/30	1,40	9,70	1800	392,4			84,3	4,66				OK
		SLD/31	1,40	9,70	1800	389,9			82,8	4,71				OK
	X+	SLD/32	1,40	9,70	1800	264,0			56,8	4,65				OK
	X-	SLD/44	1,40	9,70	1800	264,0			63,3	4,17	4,17	0,47	1,94	OK
	Y+	SLD/56	1,40	9,70	1800	307,1			61,0	5,03				OK
	Y-	SLD/60	1,40	9,70	1800	307,1			61,0	5,03				OK
7	22	SLD/1	1,40	9,70	1800	397,0			84,3	4,71				OK
		SLD/2	1,40	9,70	1800	397,0			84,1	4,72				OK
		SLD/3	1,40	9,70	1800	397,0			82,6	4,81				OK
		SLD/4	1,40	9,70	1800	392,5			85,3	4,60				OK
		SLD/5	1,40	9,70	1800	392,5			85,1	4,61				OK
		SLD/6	1,40	9,70	1800	392,4			83,6	4,70				OK
		SLD/7	1,40	9,70	1800	389,4			84,2	4,62				OK
		SLD/8	1,40	9,70	1800	390,0			83,6	4,66				OK
		SLD/9	1,40	9,70	1800	390,0			83,4	4,68				OK
		SLD/10	1,40	9,70	1800	389,9			81,9	4,76				OK
		SLD/11	1,40	9,70	1800	385,1			81,4	4,73				OK
		SLD/12	1,40	9,70	1800	392,5			84,7	4,63				OK
		SLD/13	1,40	9,70	1800	392,5			84,5	4,65				OK
		SLD/14	1,40	9,70	1800	392,4			83,0	4,73				OK
		SLD/15	1,40	9,70	1800	389,4			83,6	4,66				OK
		SLD/16	1,40	9,70	1800	390,0			83,0	4,70				OK
		SLD/17	1,40	9,70	1800	390,0			82,8	4,71				OK
		SLD/18	1,40	9,70	1800	389,9			81,3	4,80				OK
		SLD/19	1,40	9,70	1800	385,1			80,8	4,77				OK
		SLD/20	1,40	9,70	1800	392,4			82,6	4,75				OK
		SLD/21	1,40	9,70	1800	389,9			80,9	4,82				OK
		SLD/22	1,40	9,70	1800	392,5			85,9	4,57				OK
		SLD/23	1,40	9,70	1800	392,5			85,6	4,58				OK
		SLD/24	1,40	9,70	1800	392,4			84,1	4,66				OK
		SLD/25	1,40	9,70	1800	389,4			84,8	4,59				OK
		SLD/26	1,40	9,70	1800	390,0			84,2	4,63				OK
		SLD/27	1,40	9,70	1800	390,0			84,0	4,65				OK
		SLD/28	1,40	9,70	1800	389,9			82,5	4,73				OK
		SLD/29	1,40	9,70	1800	385,1			82,0	4,70				OK
		SLD/30	1,40	9,70	1800	392,4			84,5	4,64				OK
		SLD/31	1,40	9,70	1800	389,9			82,9	4,71				OK
	X+	SLD/32	1,40	9,70	1800	264,0			61,6	4,28	4,28	0,45	1,94	OK
	X-	SLD/44	1,40	9,70	1800	264,0			58,4	4,52				OK
	Y+	SLD/48	1,40	9,70	1800	307,1			60,5	5,08				OK
	Y-	SLD/52	1,40	9,70	1800	307,1			60,5	5,08				OK
8	24	SLD/1	1,40	9,70	1800	397,0			83,7	4,74				OK
		SLD/2	1,40	9,70	1800	397,0			84,0	4,73				OK
		SLD/3	1,40	9,70	1800	397,0			82,1	4,83				OK
		SLD/4	1,40	9,70	1800	392,5			84,7	4,64				OK
		SLD/5	1,40	9,70	1800	392,5			84,9	4,62				OK
		SLD/6	1,40	9,70	1800	392,4			83,1	4,72				OK



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.


MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	153di 154

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER - S.L.D.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Trave N.ro	Asta3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
		SLD/7	1,40	9,70	1800	389,4			83,7	4,65				OK
		SLD/8	1,40	9,70	1800	390,0			83,0	4,70				OK
		SLD/9	1,40	9,70	1800	390,0			83,2	4,69				OK
		SLD/10	1,40	9,70	1800	389,9			81,4	4,79				OK
		SLD/11	1,40	9,70	1800	385,1			80,9	4,76				OK
		SLD/12	1,40	9,70	1800	392,5			84,2	4,66				OK
		SLD/13	1,40	9,70	1800	392,5			84,5	4,65				OK
		SLD/14	1,40	9,70	1800	392,4			82,6	4,75				OK
		SLD/15	1,40	9,70	1800	389,4			83,3	4,68				OK
		SLD/16	1,40	9,70	1800	390,0			82,6	4,72				OK
		SLD/17	1,40	9,70	1800	390,0			82,8	4,71				OK
		SLD/18	1,40	9,70	1800	389,9			81,0	4,82				OK
		SLD/19	1,40	9,70	1800	385,1			80,5	4,78				OK
		SLD/20	1,40	9,70	1800	392,4			82,4	4,77				OK
		SLD/21	1,40	9,70	1800	389,9			80,7	4,83				OK
		SLD/22	1,40	9,70	1800	392,5			85,1	4,61				OK
		SLD/23	1,40	9,70	1800	392,5			85,3	4,60				OK
		SLD/24	1,40	9,70	1800	392,4			83,5	4,70				OK
		SLD/25	1,40	9,70	1800	389,4			84,1	4,63				OK
		SLD/26	1,40	9,70	1800	390,0			83,4	4,68				OK
		SLD/27	1,40	9,70	1800	390,0			83,6	4,66				OK
		SLD/28	1,40	9,70	1800	389,9			81,8	4,77				OK
		SLD/29	1,40	9,70	1800	385,1			81,3	4,73				OK
		SLD/30	1,40	9,70	1800	392,4			83,8	4,68				OK
		SLD/31	1,40	9,70	1800	389,9			82,1	4,75				OK
	X+	SLD/32	1,40	9,70	1800	264,0			64,6	4,09	4,09	0,48	1,94	OK
	X-	SLD/44	1,40	9,70	1800	264,0			54,3	4,86				OK
	Y+	SLD/48	1,40	9,70	1800	307,1			61,0	5,04				OK
	Y-	SLD/52	1,40	9,70	1800	307,1			61,0	5,04				OK
9	26	SLD/1	1,60	9,70	1800	466,0			90,0	5,18				OK
		SLD/2	1,60	9,70	1800	466,0			91,0	5,12				OK
		SLD/3	1,60	9,70	1800	466,0			88,5	5,27				OK
		SLD/4	1,60	9,70	1800	460,7			91,4	5,04				OK
		SLD/5	1,60	9,70	1800	460,7			92,3	4,99				OK
		SLD/6	1,60	9,70	1800	460,6			89,8	5,13				OK
		SLD/7	1,60	9,70	1800	457,0			90,7	5,04				OK
		SLD/8	1,60	9,70	1800	457,5			89,5	5,11				OK
		SLD/9	1,60	9,70	1800	457,5			90,5	5,05				OK
		SLD/10	1,60	9,70	1800	457,4			88,0	5,20				OK
		SLD/11	1,60	9,70	1800	451,5			87,7	5,15				OK
		SLD/12	1,60	9,70	1800	460,7			92,2	4,99				OK
		SLD/13	1,60	9,70	1800	460,7			93,2	4,94				OK
		SLD/14	1,60	9,70	1800	460,6			90,7	5,08				OK
		SLD/15	1,60	9,70	1800	457,0			91,6	4,99				OK
		SLD/16	1,60	9,70	1800	457,5			90,4	5,06				OK
		SLD/17	1,60	9,70	1800	457,5			91,4	5,01				OK
		SLD/18	1,60	9,70	1800	457,4			88,9	5,15				OK
		SLD/19	1,60	9,70	1800	451,5			88,6	5,10				OK
		SLD/20	1,60	9,70	1800	460,6			91,3	5,05				OK
		SLD/21	1,60	9,70	1800	457,4			89,5	5,11				OK
		SLD/22	1,60	9,70	1800	460,7			90,5	5,09				OK
		SLD/23	1,60	9,70	1800	460,7			91,4	5,04				OK
		SLD/24	1,60	9,70	1800	460,6			88,9	5,18				OK
		SLD/25	1,60	9,70	1800	457,0			89,8	5,09				OK
		SLD/26	1,60	9,70	1800	457,5			88,7	5,16				OK
		SLD/27	1,60	9,70	1800	457,5			89,6	5,10				OK
		SLD/28	1,60	9,70	1800	457,4			87,1	5,25				OK
		SLD/29	1,60	9,70	1800	451,5			86,8	5,20				OK
		SLD/30	1,60	9,70	1800	460,6			88,3	5,21				OK
		SLD/31	1,60	9,70	1800	457,4			86,5	5,28				OK
	X+	SLD/32	1,60	9,70	1800	308,9			79,4	3,89	3,89	0,51	1,99	OK
	X-	SLD/44	1,60	9,70	1800	308,9			47,5	6,50				OK
	Y+	SLD/48	1,60	9,70	1800	357,9			68,2	5,25				OK
	Y-	SLD/52	1,60	9,70	1800	357,9			68,2	5,25				OK

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA					
	INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.					
MACROFASE FUNZIONALE 1						
LOTTO 02						
FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 02	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1000 001	REVISIONE A	FOGLIO 154di 154

Verifica allo scorrimento.

La verifica allo scorrimento delle fondazioni superficiali è stata condotta calcolando la resistenza limite secondo la seguente relazione, che tiene in conto sia il contributo ad attrito che quello coesivo:

$$V_{res} = \frac{N}{\gamma_r} \times \frac{tg\varphi}{\gamma_\varphi} + \frac{A}{\gamma_r} \times \frac{C}{\gamma_C}$$

in cui:

- γ_φ, γ_C : Coefficienti parziali per i parametri geotecnici (NTC Tabella 6.2.II)
- γ_r : Coefficienti parziali SLU fondazioni superficiali (NTC Tabella 6.4.I)

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella precedente relazione e nella relativa tabella di stampa.

- Comb.** : Numero combinazione a cui si riferisce la verifica
- Tipo Elem.** : Tipo di elemento strutturale: Trave/Plinto/Piastra
- Elem. N.ro** : Numero dell'elemento strutturale (numero Travata/Filo/Nodo3D) in base al tipo elemento (Asta Winkler/Plinto/Platea)
- N** : Scarico verticale
- tg φ / γ_φ** : Coefficiente attrito di progetto
- γ_r**
- C / γ_C / γ_r** : Adesione di progetto
- Area** : Area ridotta
- Vres** : Resistenza allo scorrimento dell' elemento strutturale
- Fh** : Azione orizzontale trasmessa dall' elemento strutturale
- Verifica Locale** : Flag di verifica allo scorrimento del singolo elemento. Se l'elemento è collegato al resto della fondazione, la condizione di slittamento del singolo elemento non pregiudica la verifica globale della intera fondazione



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

MACROFASE FUNZIONALE 1

LOTTO 02

FABBRICATO FA-10 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	02	D 78 CL	FA 1000 001	A	155di 154

S(Vres) : *Somma dei contributi resistenti dei vari elementi strutturali*

S(Fh) : *Somma dei contributi delle azioni orizzontali trasmesse dai vari elementi strutturali*

Verifica Globale : *Flag di verifica globale allo scorrimento della intera fondazione*

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE												
IDENTIFICATIVO			RISULTATI									
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(fi)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale
A1 / 32	TRAVE	1	220,99	0,306	0,00	48,454	67,61	45,63	OK	67,61	45,63	
	TRAVE	2	283,88	0,306	0,00	48,862	86,85	58,62	OK	154,46	104,26	
	TRAVE	3	196,30	0,306	0,00	43,278	60,06	40,54	OK	214,52	144,79	
	TRAVE	4	34,89	0,306	0,00	11,834	10,68	7,21	OK	225,19	152,00	
	TRAVE	5	63,92	0,306	0,00	14,704	19,56	13,20	OK	244,75	165,20	
	TRAVE	6	56,61	0,306	0,00	13,132	17,32	11,69	OK	262,07	176,89	
	TRAVE	7	61,72	0,306	0,00	13,082	18,88	12,74	OK	280,95	189,63	
	TRAVE	8	64,92	0,306	0,00	13,044	19,86	13,41	OK	300,81	203,04	
	TRAVE	9	80,41	0,306	0,00	14,638	24,60	16,60	OK	325,41	219,64	OK