

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 2

LOTTO 3

Terminal Merci Fase 2

FA11 Fabbricato Gasolio - Relazione di calcolo fabbricato

SCALA:

--

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

RS3H 03 D 78 CL FA1100 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

File: RS3H.0.3.D.78.CL.FA.11.0.0.001.A

n. Elab.:

ITALFERR S.p.A.
Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Direzione Regionale Siciliana
UO Infrastrutture Sud
Dott. Ing. Danilo Tiberti
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10175



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	2di 102

INDICE

1.-. PREMESSA.....	4
2.-. NORME DI RIFERIMENTO.....	5
3.-. DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE.....	6
4.-. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO	9
4.1.-. Stratigrafia di calcolo.....	9
4.2.-. Determinazione del coefficiente di sottofondo alla winkler per analisi strutturali	9
5.-. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	12
5.1.-. Opere in calcestruzzo armato.....	12
5.1.1.-. <i>Magrone</i>	12
5.1.2.-. <i>Struttura in fondazione:</i>	12
5.1.3.-. <i>Struttura in elevazione e solaio in lastre predalles:</i>	13
5.2.-. Acciaio per calcestruzzo armato	14
5.3.-. Copriferro	14
6.-. ANALISI DEI CARICHI DI PROGETTO	16
6.1.-. Carichi permanenti.....	16
6.1.1.-. <i>Solaio copertura</i>	16
6.1.2.-. <i>Facciate e cornicioni:</i>	17
6.2.-. Carichi variabili	17
6.3.-. Azioni della neve	17
6.4.-. Azioni del vento.....	19
6.5.-. Variazione Termica	24
6.6.-. Azione sismica.....	24
6.6.1.-. <i>Vita nominale</i>	25
6.6.2.-. <i>Classe d'uso</i>	26
6.6.3.-. <i>Periodo di riferimento per l'azione sismica</i>	27
6.6.4.-. <i>Azioni di progetto</i>	27
6.6.5.-. <i>Categoria di sottosuolo e Condizioni topografiche</i>	30
6.6.6.-. <i>Classe di duttilità</i>	31
6.6.7.-. <i>Regolarità</i>	31
6.6.8.-. <i>Tipologia strutturale e fattore di comportamento</i>	31



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	3di 102

6.6.9.-.. Spettri di risposta	33
6.6.10.-.. Metodo di analisi.....	37
6.6.10.1.-.. Risposta Modale.....	38
6.6.10.2.-.. Eccentricità accidentale delle masse (Ecc.X , Ecc.Y).....	40
7.-.. ANALISI DELLA STRUTTURA	43
7.1.-.. Codici di calcolo utilizzati	43
7.1.1.-.. Affidabilità del software	43
7.2.-.. Modellazione dell'opera	43
7.2.1.-.. Condizioni di carico e assegnazioni.....	45
7.3.-.. Combinazioni di carico.....	48
7.3.1.-.. Modello di calcolo.....	49
8.-.. SOLLECITAZIONI MASSIME	51
9.-.. VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	52
9.1.-.. Metodologia di verifica.....	52
9.1.1.-.. Verifiche elementi tipo trave	52
9.1.2.-.. Elementi tipo Pilastrri	56
9.2.-.. Definizione e verifica degli elementi strutturali	59
9.3.-.. Metodologia di verifica nodi trave-pilastro	69
9.4.-.. Verifica nodi trave – pilastro	71
10.-.. VERIFICA SOLAIO	73
10.1.-.. Premessa	73
10.2.-.. Analisi dei carichi	73
10.3.-.. Calcolo delle massime sollecitazioni agenti	73
10.4.-.. Verifica del solaio.....	73
11.-.. VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN TERMINI DI CONTENIMENTO DEL DANNO AGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI (SLO)	74
12.-.. VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE	76



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	4di 102

1.-..PREMESSA

La presente relazione di calcolo riguarda il Progetto Definitivo dell'edificio tipologico **Rifornimento Gasolio (denominato FA-11)**, da realizzare nell'ambito del potenziamento infrastrutturale della linea ferroviaria Terminal Merci, in corrispondenza della progressiva al 00+900 circa.



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	5di 102

2.-..NORME DI RIFERIMENTO

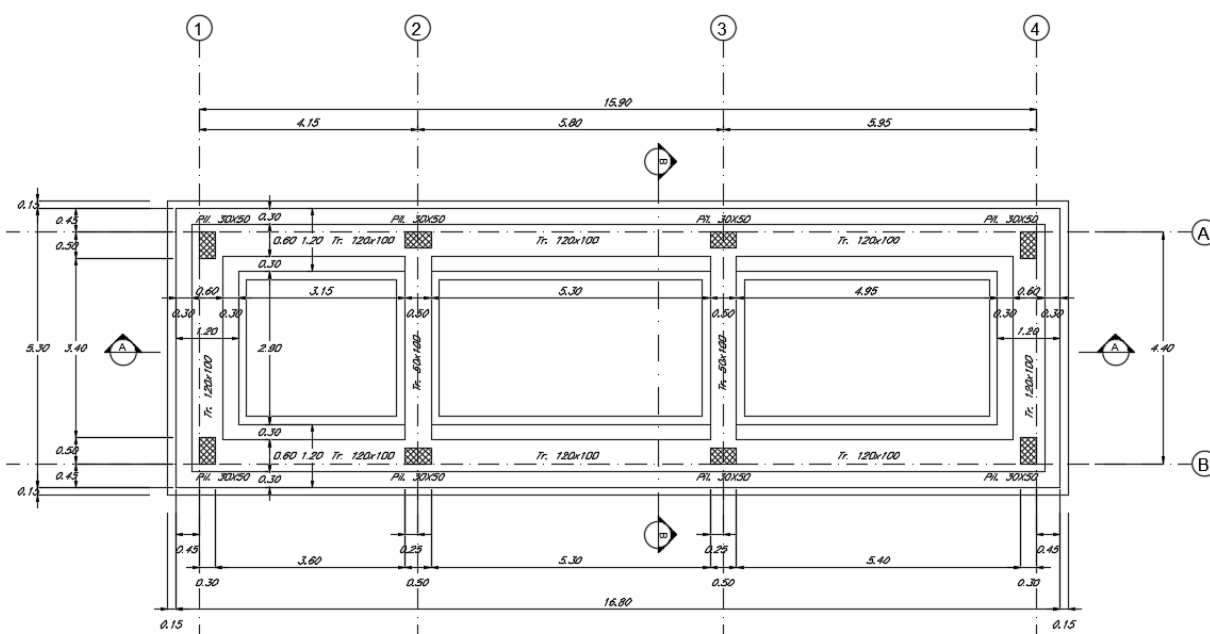
Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate in accordo con le prescrizioni contenute nelle seguenti normative ed è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS:

- 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.

3.-.DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE

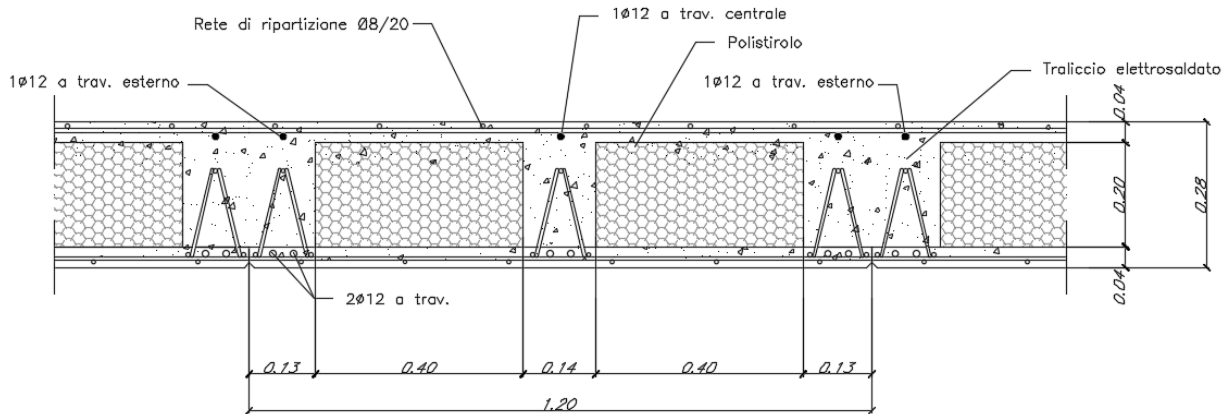
Il fabbricato in oggetto è costituito da una struttura in c.a. su fondazione diretta a travi rovesce.

La struttura ha pianta rettangolare di dimensioni $L \times B = 15.90 \times 4.40$ m formata da un telaio spaziale monolivello con copertura piana composto da una campata in direzione trasversale di luce pari a 3.80m e 3 campate in direzione longitudinale.

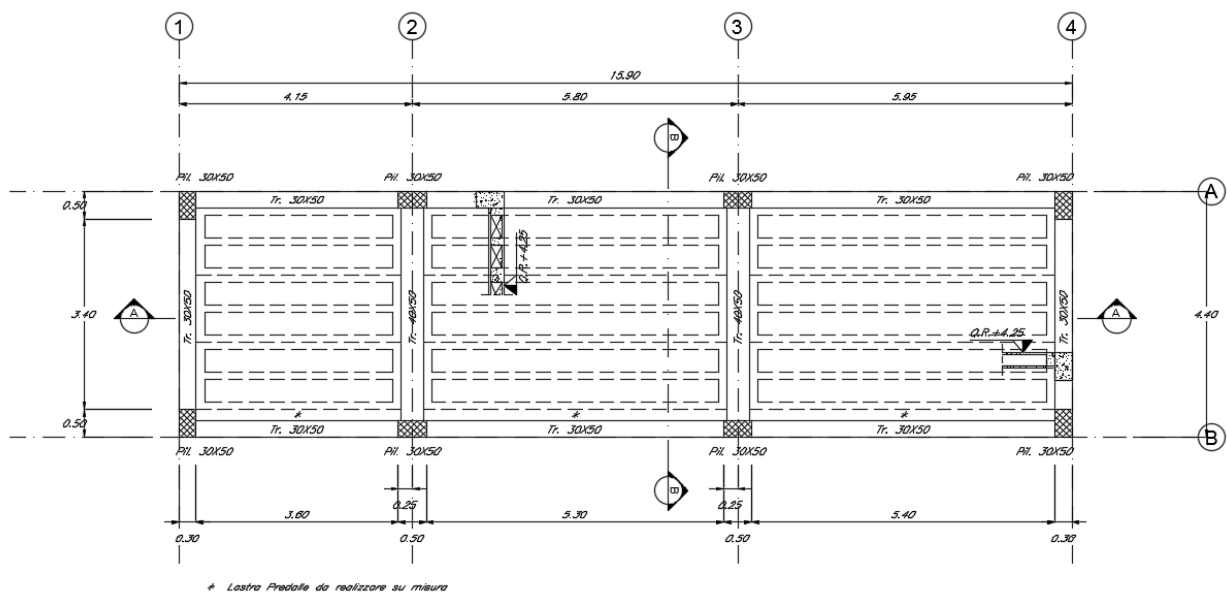


La parte in elevazione è costituita da travi e pilastri in c.a.. In particolare, i pilastri hanno dimensioni in pianta 0.30m x 0.50m e le travi hanno dimensioni 0.30m x 0.50m quelle perimetrali e 0.4m x 0.50m quelle interne.

Il solaio di copertura, ordito lungo la direzione longitudinale del fabbricato, 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 tralici di irrigidimento ed elementi di alleggerimento delimitanti le nervature intermedie.



Le fondazioni del fabbricato saranno del tipo diretto, costituite da travi a T rovesce di altezza 1.00m e suola di base 1.20m e spessore 0.40m disposte lungo il perimetro e travi rettangolari 0.5m x 1.00m disposte internamente.



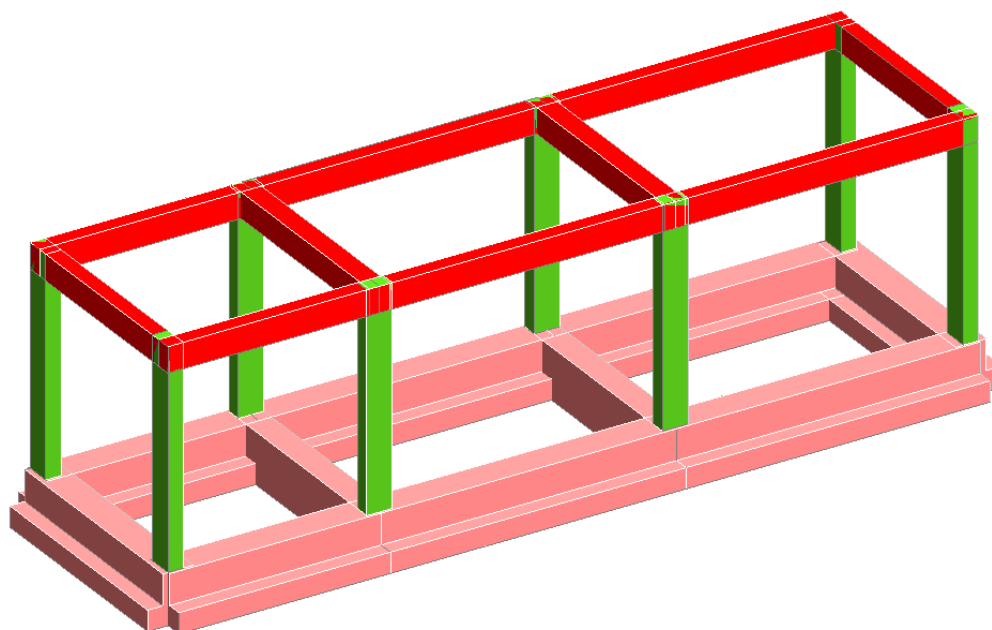
Le caratteristiche geometriche dell' edificio sono le seguenti:


- Lunghezza totale L = 15.90 m
- Larghezza totale B = 4.40 m
- Quota piano posa fondazioni (filo magrone): H₁ = -1,75 m

- Quota piano campagna $H_2 = -0.15 \text{ m}$
- Quota piano terra: $H_3 = 0,00 \text{ m}$
- Quota copertura: $H_4 = +3.65 \text{ m}$

Per quanto concerne la soletta di ripartizione del solaio di calpestio, questa è scollegata dalla struttura portante a mezzo di un giunto.

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 2						
LOTTO 03						
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1100 001	REVISIONE A	FOGLIO 9di 102

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
$G_0 = 20\div 90$ MPa	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_0 = 60\div 225$ MPa	modulo di deformazione elastico iniziale
$k = 2 \cdot 10^{-6}$ m/s	permeabilità (valore medio)

La falda idrica è cautelativamente considerata sempre a 6,70m da p.c..

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:

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	10di 102

$\nu =$ 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 é il lato maggiore della fondazione.	

Per la struttura in oggetto si ha:

$$E = 1425 \text{Kg/cm}^2 / 5 = 285 \text{Kg/cm}^2$$

$$\nu = 0.3$$

$$B = 85 \text{cm (valore medio)}$$

$$\longrightarrow L/B = 6.24 < 10$$

$$L = 530 \text{cm}$$

$$ct = 1.83 \text{ in direzione trasversale}$$

$$k_w = \frac{285}{(1 - 0.3^2) \cdot 85 \cdot 1.83} = 2.01$$

$$B = 120 \text{cm}$$

$$\longrightarrow L/B = 14 > 10$$

$$L = 1680 \text{cm}$$

$$ct = 2.12 \text{ in direzione longitudinale}$$



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	11di 102

$$k_w = \frac{285}{(1 - 0.3^2) \cdot 120 \cdot 2,12} = 1.23$$

Si adotta ai fini del calcolo un $k_w = 1,6$



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	12di 102

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]
Resistenza di calcolo a trazione semplice	$f_{ctd} = 1,19$	[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 2

LOTTO 03

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	13di 102

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

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	$f_{ctd} = 0.7 f_{ctm} / \gamma_C = 1.19$	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	$f_{ctm} = 3,53$	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk} = 2,47$	[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
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) SLU	$f_{ctd} = 0.7 f_{ctm} / \gamma_C = 1.37$	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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	14di 102

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 _o > C _{min}	C _{min} ≤ C < C _o	C _o > C _{min}	C _{min} ≤ C < C _o	C _o > C _{min}	C _{min} ≤ C < C _o	C _o > C _{min}	C _{min} ≤ C < C _o
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Tabella 1. Copriferro e condizioni ambientali

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	15di 102

aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm. Si riporta una tabella riepilogativa dei copriferrì:

	<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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	16di 102

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/m³

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 copertura

G₁ - *Peso proprio solaio*

Solaio prédalles (h=0.24m)

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:

3.82 kN/m^2

G₂ - *Sovraccarichi permanenti*

Controsoffitto con doppia lastra		0.30 kN/m ²
Barriera al vapore + Doppia guaina		0.10 kN/m ²
Isolante in lana di roccia ($\gamma=150 \text{ Kg/m}^3$)	sp.8cm	0.12 kN/m ²
Massetto in pendenza ($\gamma=2000 \text{ Kg/m}^3$)	sp.7cm	1.40 kN/m ²
Ghiaia ($\gamma=1600 \text{ Kg/m}^3$)	sp.6cm	<u>1.00 kN/m²</u>
		2.95 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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	17di 102

6.1.2.-..Facciate e cornicioni:

Le tamponature sono realizzate con blocchi cavi prefabbricati in conglomerato normale di cemento vibrocompresso lisciati di spessore 30cm sulle quali vengono fissati dei pannelli prefabbricati costituiti da doppia parete di calcestruzzo e all'interno è prevista la realizzazione di un intonaco ignifugo, a base di gesso emidrato:

Analisi dei carichi.

Blocco cavo prefabbricato	sp.30cm	2.50 kN/m ²
Intonaco a base di gesso ($\gamma=1150 \text{ Kg/m}^3$)	sp. 2cm	0.25 kN/m ²
Pannello di rivestimento:		<u>3.20 kN/m²</u>
		5.95 kN/m ²

E' prevista inoltre la realizzazione di un parapetto sulla copertura del fabbricato di altezza 1,30m mediante il proseguimento dei pannelli di rivestimento i quali saranno fissati ad una struttura metallica:

Analisi dei carichi.

Struttura metallica di sostegno	0.25 kN/m ²
Pannello di rivestimento:	<u>3.20 kN/m²</u>
	3.45 kN/m ²

6.2.-..Carichi variabili

Q_{H1} – 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:

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	18di 102

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	17.50 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):

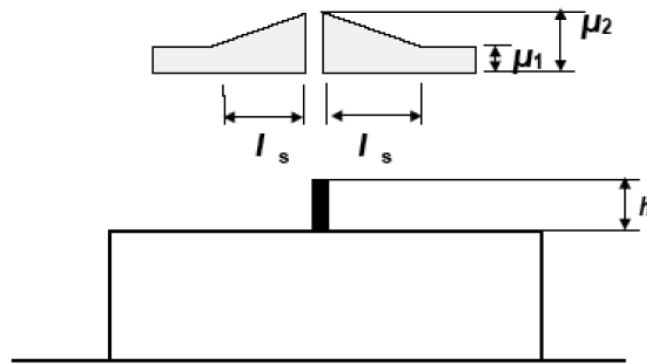


Figura C3.4.6 - Coefficienti di forma per il carico neve in corrispondenza di sporgenze ed ostruzioni

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'unità di volume della neve, che per il presente calcolo può essere assunto pari a 2 kN/m³;

h : 1.10m (si considera già realizzato il pacchetto di finitura del solaio di copertura);

Nel caso preso in esame pertanto $\mu_2 = 2.00$ e $l_s = 5\text{m}$. Si considera il valore medio della distribuzione del carico distribuito pertanto si ha:


carico neve q_s (accumulo) = 0.88 kN/m²

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:

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

	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 2						
LOTTO 03						
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1100 001	REVISIONE A	FOGLIO 20di 102

i cui coefficienti vengono di seguito determinati.

- *pressione cinetica di riferimento* q_b

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

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:

$$k_r = 0.19; \quad z_0 = 0.05 \text{ m}; \quad z_{\min} = 4 \text{ m}; \quad c_t = 1$$

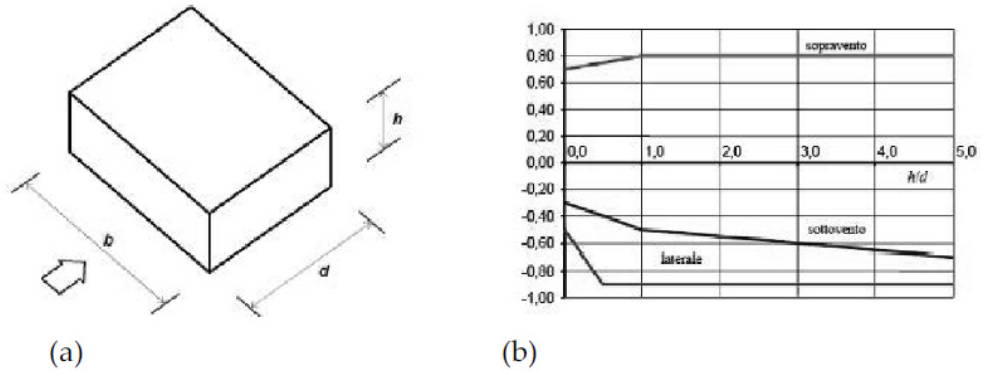
$$z = 5.35 \text{ m (a favore di sicurezza); } c_e = 1.969$$

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

Mentre per la copertura, considerato che è piana in quanto la sua inclinazione sull'orizzontale è compresa tra -5° e $+5^\circ$, sono stati scelti i seguenti valori:

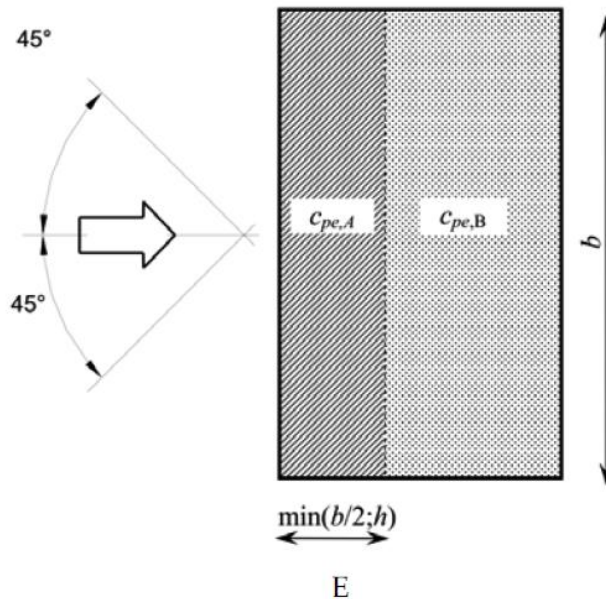


Figura C3.3.5 - Schema di riferimento per coperture piane



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	22di 102

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:

$$h = 4.95m$$

$$b = 16.24m \text{ (compreso il rivestimento)}$$

$$d = 4.74m \text{ (compreso il rivestimento)}$$

si ha che il rapporto $h/d = 1.04$ pertanto per le pareti verticali sono stati assunti i seguenti valori dei coefficienti aerodinamici:

Faccia sopravento: $c_{pe} = 0.80$

Facce laterali: $c_{pe} = -0.90$

Faccia sottovento: $c_{pe} = -0.50$

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 4.95m. Tutta la copertura risulta essere sopravento:

Falda in pressione: $c_{pe} = -0.80$

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	23di 102

Faccia sopravento:	$C_p = 0.80 + 0.2 = +1.00$	$p = +0.948 \text{ kN/m}^2$
Facce laterali:	$C_p = -0.90 + (-0.3) = -1.20$	$p = -1.14 \text{ kN/m}^2$
Faccia sottovento:	$C_p = -0.50 + (-0.3) = -0.80$	$p = -0.76 \text{ kN/m}^2$
Copertura:	$C_p = +0.80 + (-0.30) = -1.10$	$p = -1.04 \text{ kN/m}^2$

Vento perpendicolare al lato corto del fabbricato.

Considerate le dimensioni del fabbricato:

$$h = 4.95\text{m}$$

$$b = 4.74\text{m (compreso il rivestimento)}$$

$$d = 16.24\text{m (compreso il rivestimento)}$$

si ha che il rapporto $h/d = 0.30$ pertanto per le pareti verticali sono stati assunti i seguenti valori dei coefficienti aerodinamici:

Faccia sopravento:	$C_{pe} = 0.73$
Facce laterali:	$C_{pe} = -0.74$
Faccia sottovento:	$C_{pe} = -0.36$

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 2.37m. 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:	$C_p = 0.73 + 0.20 = 0.93$	$p = +0.88 \text{ kN/m}^2$
Facce laterali:	$C_p = -0.74 + (-0.30) = -1.04$	$p = -0.99 \text{ kN/m}^2$
Faccia sottovento:	$C_p = -0.36 + (-0.30) = -0.66$	$p = -0.63 \text{ kN/m}^2$



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	24di 102

Copertura sopravento: $c_p = -0.80 + (-0.30) = -1.10$ $p = -1.04 \text{ kN/m}^2$

Copertura sottovento: $c_p = 0.20 + 0.20 = 0.40$ $p = +0.38 \text{ kN/m}^2$

Azione tangenziale del vento

Oltre alla pressione normale va tenuta in conto anche un'azione tangenziale per unità di superficie parallela alla direzione del vento. Tale azione può essere valutata come:

$$p_f = q_b \cdot c_e \cdot c_f$$

dove:

q_b e c_e sono quelli già definiti per il calcolo della pressione normale da vento;

c_f è il coefficiente d'attrito, funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente e che per una generica superficie scabra può essere assunto pari a 0.02.

In definitiva $q_b = 0.49 \text{ kN/m}^2$, da cui

$p_{f,max} = 0.019 \text{ kN/m}^2$.

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:


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.

	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 2						
LOTTO 03						
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1100 001	REVISIONE A	FOGLIO 25di 102

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g 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:

a_g 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.

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

	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 2						
LOTTO 03						
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1100 001	REVISIONE A	FOGLIO 26di 102

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 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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	27di 102

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;
- 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.



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	28di 102

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:

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

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE: LATTITUDINE:

Ricerca per comune

REGIONE: PROVINCIA: 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:

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	29di 102

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - C_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

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

Stati limite di esercizio - SLE	Valore
SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="68"/>
SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="113"/>
Stati limite ultimi - SLU	Valore
SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="1068"/>
SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="2193"/>

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametrizzazione

LEGENDA GRAFICO

---□--- Strategia per costruzioni ordinarie

---■--- Strategia scelta

Strategia di progettazione

Stato Limite	Strategia scelta (TR [anni])	Strategia ordinaria (TR [anni])
SLO	68	~40
SLD	113	~60
SLV	1068	~100
SLC	2193	~150

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 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

	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 2						
LOTTO 03						
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1100 001	REVISIONE A	FOGLIO 30di 102

T_R associati a ciascuno stato limite:

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	68	0,080	2,495	0,281
SLD	113	0,103	2,504	0,290
SLV	1068	0,323	2,358	0,466
SLC	2193	0,462	2,353	0,526

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 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

	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 2						
LOTTO 03						
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1100 001	REVISIONE A	FOGLIO 31di 102

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")".

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 (cautelativo rispetto a quello fissato dalla norma considerando anche la 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 come:

- ◇ Struttura a telaio

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	32di 102

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 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:

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

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

$$\alpha_u / \alpha_1 = 1.05$$

$$K_r = 0.80$$

Come precedentemente detto si è scelto di non effettuare le verifiche di regolarità in



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	33di 102

pianta ed in elevazione e di utilizzare un fattore di comportamento $q = 2.5$.

6.6.9.-...Spettri di risposta

Spettro di progetto elastico

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
Stato Limite considerato SLO info

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

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%) 5 $\eta = 1,000$ info
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_0 2,5 Regol. in altezza si info

Compon. verticale
 Spettro di progetto Fattore q 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	SLO
a_n	0,080 g
F_o	2,495
T_C^*	0,281 s
S_s	1,500
C_c	1,597
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,500
η	1,000
T_B	0,149 s
T_C	0,448 s
T_D	1,919 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.

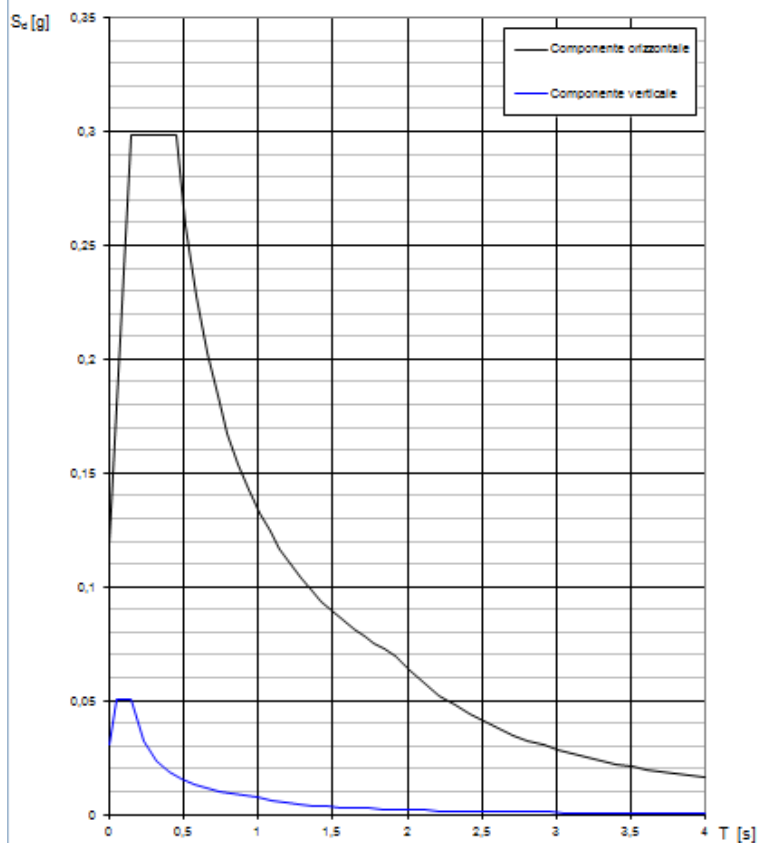
MACROFASE FUNZIONALE 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	34di 102

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



FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
Stato Limite considerato: **SLD** info

Rispostasismica locale
 Categoria di sottosuolo: **C** info
 Categoria topografica: **T1** info
 $S_p = 1,500$ info $C_p = 1,579$ info
 $h/H = 0,000$ info $S_T = 1,000$ info
(η =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 $q_c = 2,5$ Regol. in altezza: **si** info

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

Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta
 Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta
 $S_{e,h}$ [g] $S_{e,v}$ [g]
 S_e [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	SLD
a_n	0,103 g
F_p	2,504
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	0,458 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.

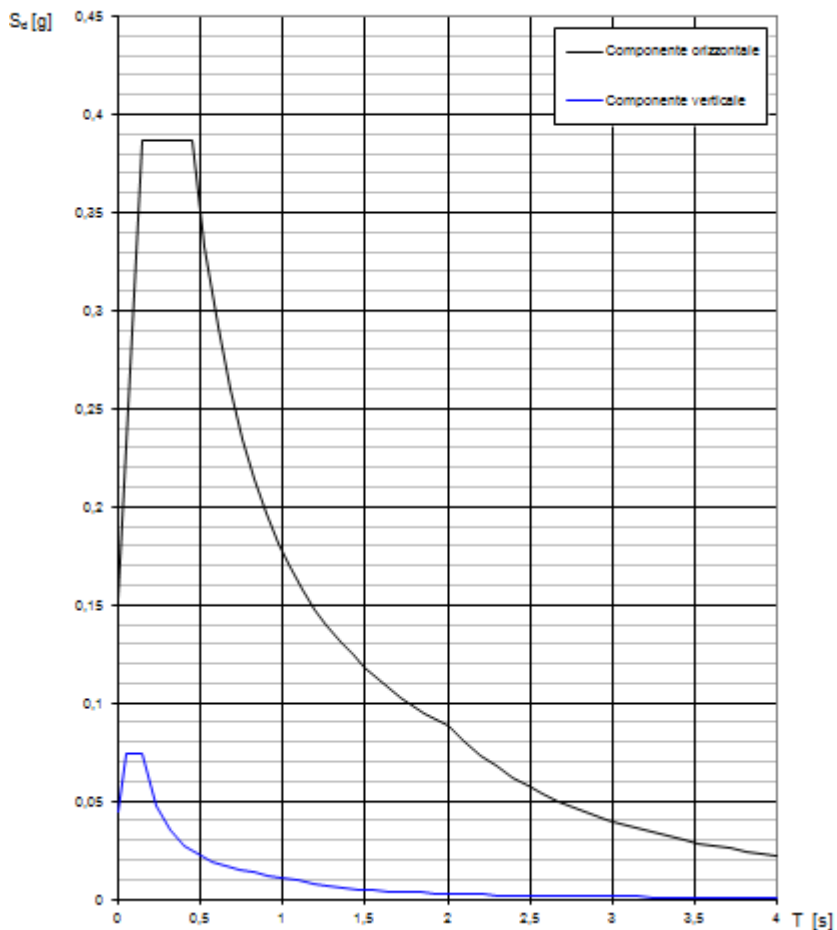
MACROFASE FUNZIONALE 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	35di 102

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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	36di 102

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

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

Risposta sismica locale
 Categoria di sottosuolo: **C** info $S_B = 1,242$
 Categoria topografica: **T1** info $C_C = 1,351$
 $h/H = 0,000$ $S_T = 1,000$ info
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%): **5** $\eta_1 = 1,000$ info
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_0 : **2,5** Regol. in altezza: **si** info

Compon. verticale
 Spettro di progetto Fattore q : **1,5** $\eta = 0,867$ info

Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta
 Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta

 $S_{e,0}$ [g], $S_{e,v}$ [g], S_e [g]
 0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0
 0 1 2 3 4 T [s]

— 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

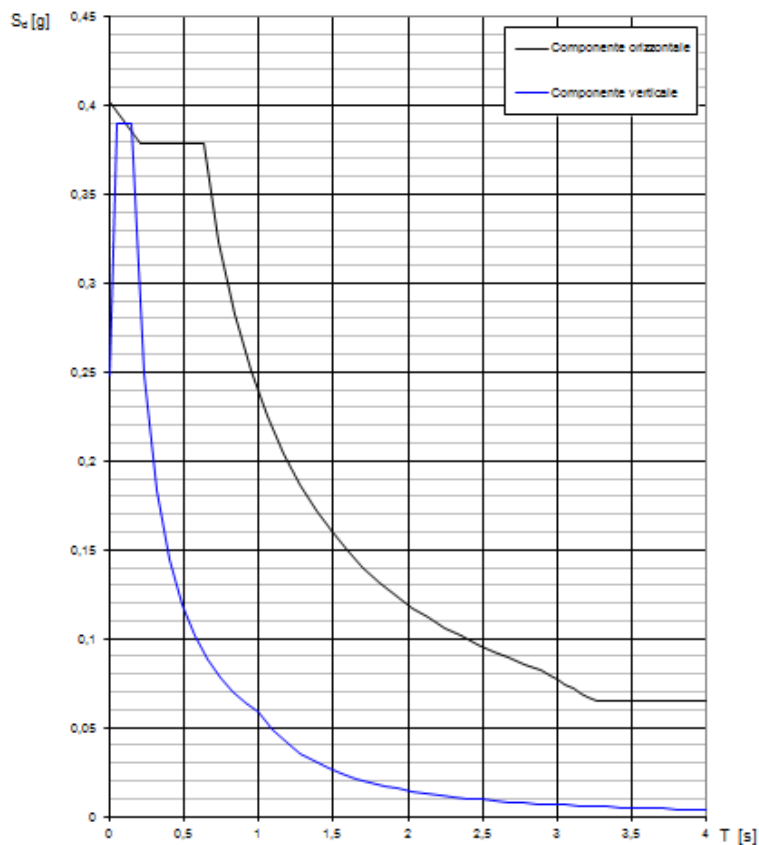
Parametri indipendenti


STATO LIMITE	SLV
a_n	0,323 g
F_n	2,358
T_C^*	0,466 s
S_B	1,242
C_C	1,351
S_T	1,000
q	2,500

Parametri dipendenti

S	1,242
η	0,400
T_B	0,210 s
T_C	0,630 s
T_D	2,894 s

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato lim 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 2						
LOTTO 03						
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1100 001	REVISIONE A	FOGLIO 37di 102

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 : $\psi_{2j} = 0$

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	38di 102

(NTC 2018 - § 7.3.5):

$$1.00 \cdot E_x \text{ " + " } 0.30 \cdot E_y$$

$$1.00 \cdot E_y \text{ " + " } 0.30 \cdot E_x$$

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 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 in oggetto; si riportano i primi 3 modi di vibrare 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	21,455	0,29286	5,0	0,296	0,383	0,378	0,378			1	0,003514	0,074385	0,001597
2	21,887	0,28708	5,0	0,296	0,383	0,378	0,378			1	0,087530	0,000000	0,000000
3	25,647	0,24499	5,0	0,296	0,383	0,378	0,378			1	0,032548	-,126463	0,014794

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

SISMA DIREZIONE: 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 2

LOTTO 03

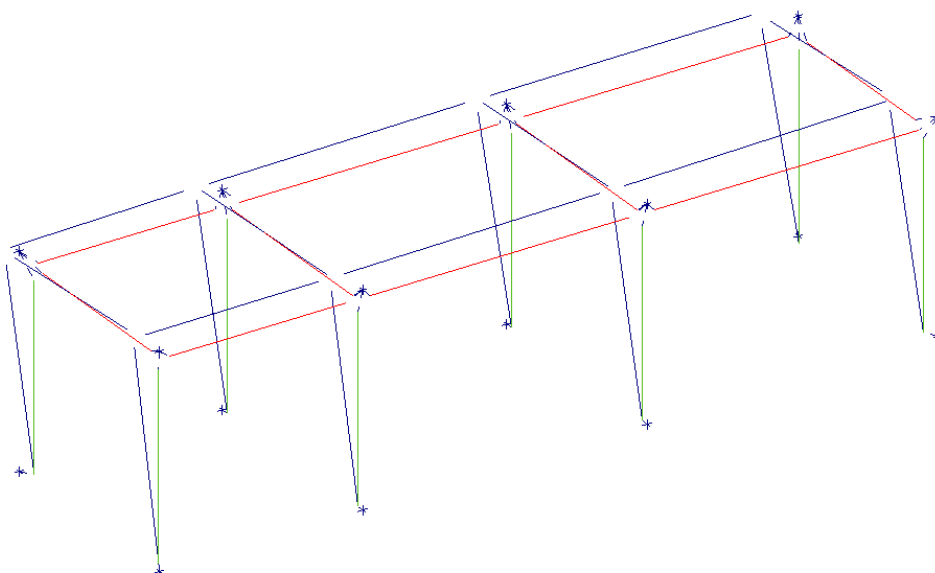
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	39di 102

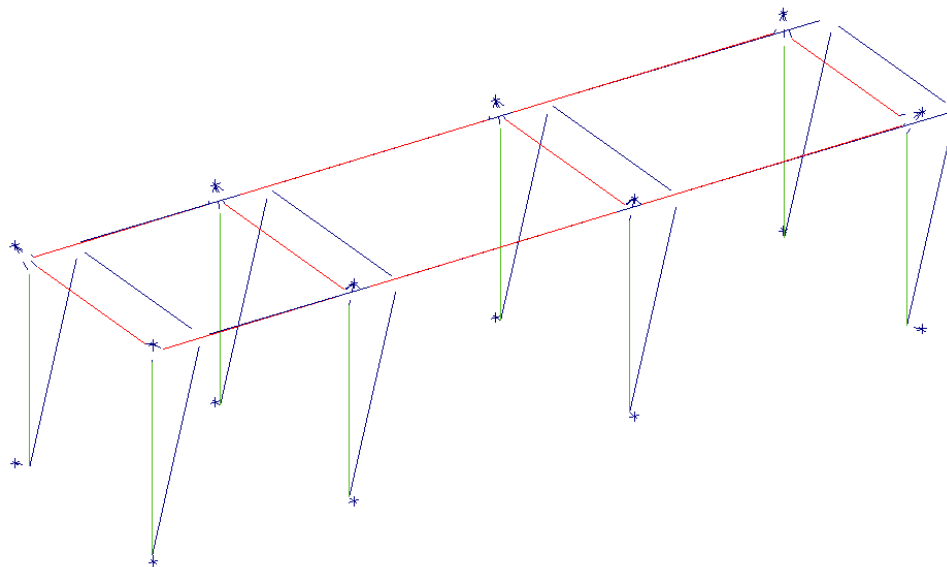
		Massa eccitata (t): 130.52			Massa totale (t): 130.52		Rapporto:1		
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	10,86
2	11,425	100,00	130,52	100,00	1	49,37	0,00	0,00	
3	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.									
S I S T E M A D I R E Z I O N E : 90°									
		Massa eccitata (t): 130.52			Massa totale (t): 130.52		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	11,359	100,00	129,02	98,85	1	0,00	48,80	44,07	39,25
2	0,000	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	
3	1,226	10,80	1,50	1,15	1	0,00	0,57	-30,84	

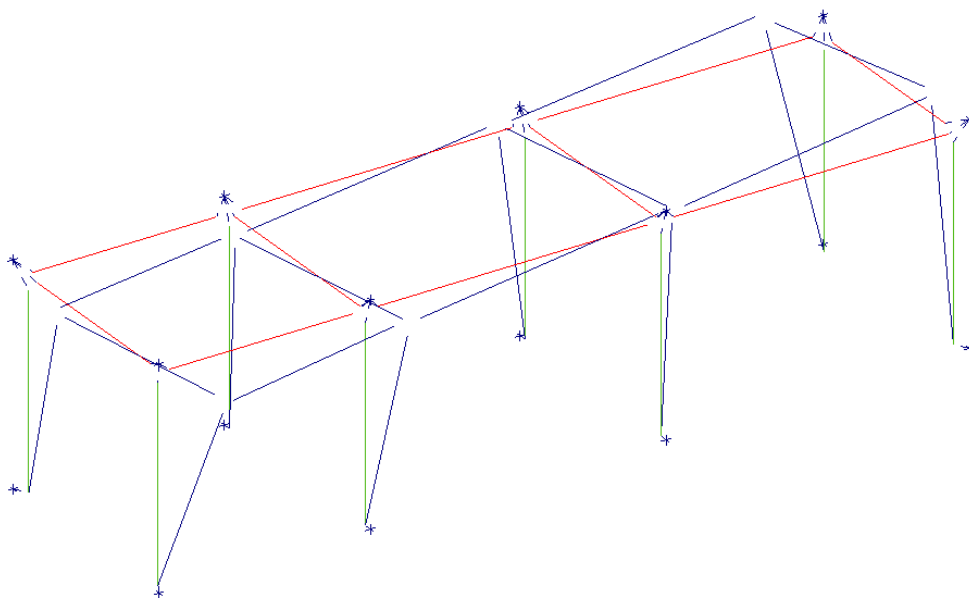
Deformata Modo 1



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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	41di 102

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:

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

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:

$$T_1 = 0.293s$$

$$T_2 = 0.287s$$

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:

$$M_{tx} = F_b \cdot e_y$$

$$M_{ty} = F_b \cdot e_x$$

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	42di 102

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.

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

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

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 2						
LOTTO 03						
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1100 001	REVISIONE A	FOGLIO 43di 102

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 struttura a telaio semplice di un piano, gli elementi strutturali, travi e pilastri, sono stati schematizzati mediante elementi monodimensionali tipo frame. 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 è stata fissata a 4,25m. A tutti i nodi del solaio è stato assegnato un vincolo di piano rigido.

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 16000 kN/m³. Per il calcolo della rigidezza delle molle fare

riferimento alla relazione geotecnica.

Seguono alcune immagini rappresentative del modello di calcolo:

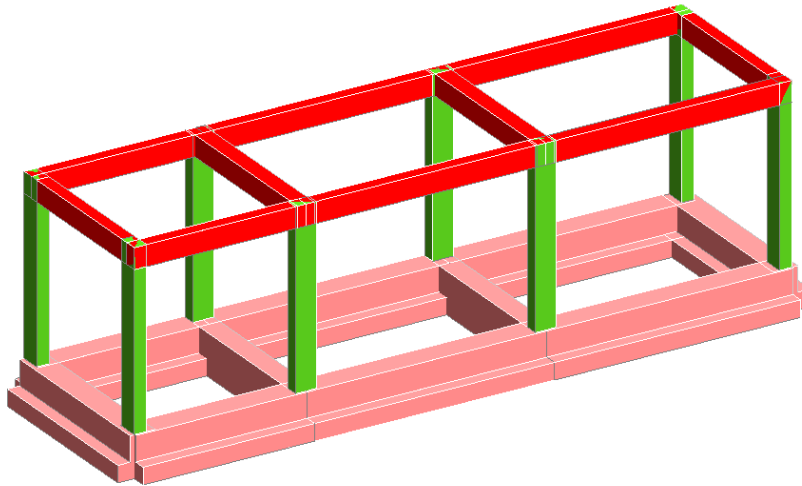


Figura 1: Modello 3D

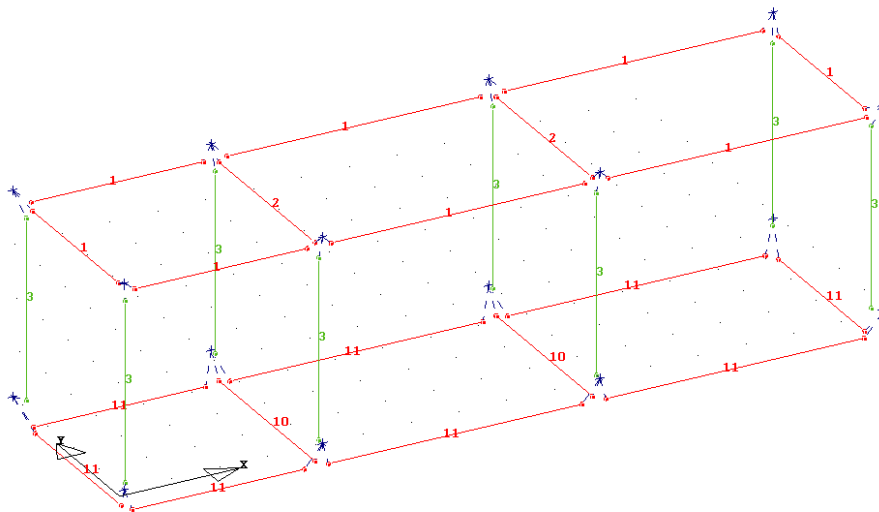


Figura 2: tipologia aste

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	30,0	50,0	0,0		2	40,0	50,0	0,0

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)
3	30,0	50,0	0,0	10	50,0	100,0	80,0

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	60,0	30,0	100,0	40,0	60,0	150,0

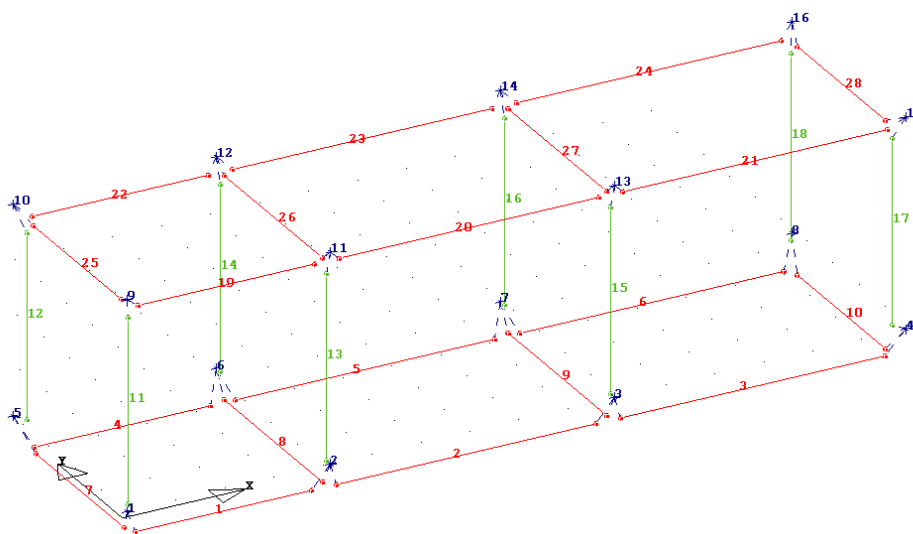


Figura 3: numerazione aste e nodi

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	46di 102

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 DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 1					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
1	0	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,00
2	0	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,00
3	0	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,00
4	0	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,00
5	0	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,00
6	0	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,00
7	0	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,00
10	0	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,000	-1,220	0,000	0,00
19	0	0,000	0,000	-0,450	0,000	0,000	-0,450	0,000	0,00
20	0	0,000	0,000	-0,450	0,000	0,000	-0,450	0,000	0,00
21	0	0,000	0,000	-0,450	0,000	0,000	-0,450	0,000	0,00
22	0	0,000	0,000	-0,450	0,000	0,000	-0,450	0,000	0,00
23	0	0,000	0,000	-0,450	0,000	0,000	-0,450	0,000	0,00
24	0	0,000	0,000	-0,450	0,000	0,000	-0,450	0,000	0,00
25	0	0,000	0,000	-1,164	0,000	0,000	-1,164	0,000	0,00
26	0	0,000	0,000	-1,669	0,000	0,000	-1,669	0,000	0,00
27	0	0,000	0,000	-1,998	0,000	0,000	-1,998	0,000	0,00
28	0	0,000	0,000	-1,510	0,000	0,000	-1,510	0,000	0,00

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
25	0	0,000	0,000	-0,649	0,000	0,000	-0,649	0,000	0,00
26	0	0,000	0,000	-1,431	0,000	0,000	-1,431	0,000	0,00
27	0	0,000	0,000	-1,690	0,000	0,000	-1,690	0,000	0,00
28	0	0,000	0,000	-0,922	0,000	0,000	-0,922	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
25	0	0,000	0,000	-0,198	0,000	0,000	-0,198	0,000	0,00
26	0	0,000	0,000	-0,437	0,000	0,000	-0,437	0,000	0,00
27	0	0,000	0,000	-0,516	0,000	0,000	-0,516	0,000	0,00
28	0	0,000	0,000	-0,281	0,000	0,000	-0,281	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
25	0	0,000	0,000	-0,110	0,000	0,000	-0,110	0,000	0,00
26	0	0,000	0,000	-0,243	0,000	0,000	-0,243	0,000	0,00
27	0	0,000	0,000	-0,287	0,000	0,000	-0,287	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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	47di 102

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
28	0	0,000	0,000	-0,156	0,000	0,000	-0,156	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
19	0	0,006	-0,312	0,000	0,006	-0,312	0,000	0,000	0,00
20	0	0,006	-0,312	0,000	0,006	-0,312	0,000	0,000	0,00
21	0	0,006	-0,312	0,000	0,006	-0,312	0,000	0,000	0,00
22	0	0,006	0,312	0,000	0,006	0,312	0,000	0,000	0,00
23	0	0,006	0,312	0,000	0,006	0,312	0,000	0,000	0,00
24	0	0,006	0,312	0,000	0,006	0,312	0,000	0,000	0,00
25	0	0,277	0,000	0,208	0,277	0,000	0,208	0,000	0,00
26	0	0,000	0,000	-0,134	0,000	0,000	-0,134	0,000	0,00
27	0	0,000	0,000	-0,220	0,000	0,000	-0,220	0,000	0,00
28	0	0,198	0,000	-0,110	0,198	0,000	-0,110	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
19	0	0,000	0,299	0,000	0,000	0,299	0,000	0,000	0,00
20	0	0,000	0,299	0,000	0,000	0,299	0,000	0,000	0,00
21	0	0,000	0,299	0,000	0,000	0,299	0,000	0,000	0,00
22	0	0,000	0,239	0,000	0,000	0,239	0,000	0,000	0,00
23	0	0,000	0,239	0,000	0,000	0,239	0,000	0,000	0,00
24	0	0,000	0,239	0,000	0,000	0,239	0,000	0,000	0,00
25	0	-0,359	0,006	0,208	-0,359	0,006	0,208	0,000	0,00
26	0	0,000	0,000	0,510	0,000	0,000	0,510	0,000	0,00
27	0	0,000	0,000	0,603	0,000	0,000	0,603	0,000	0,00
28	0	0,359	0,006	0,302	0,359	0,006	0,302	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
9		0,0000	0,0000	-5,2450	0,0000	0,0000	0,0000
10		0,0000	0,0000	-5,2450	0,0000	0,0000	0,0000
11		0,0000	0,0000	-6,1000	0,0000	0,0000	0,0000
12		0,0000	0,0000	-6,1000	0,0000	0,0000	0,0000
13		0,0000	0,0000	-7,2000	0,0000	0,0000	0,0000
14		0,0000	0,0000	-7,2000	0,0000	0,0000	0,0000
15		0,0000	0,0000	-6,3430	0,0000	0,0000	0,0000
16		0,0000	0,0000	-6,3430	0,0000	0,0000	0,0000

CARICHI TERMICI ASTE

CONDIZ TERMICA		CONDIZ TERMICA		CONDIZ TERMICA	
Asta3d N.ro	Dt Grd	Asta3d N.ro	Dt Grd	Asta3d N.ro	Dt Grd



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	48di 102

CARICHI TERMICI ASTE

CONDIZ TERMICA			CONDIZ TERMICA			CONDIZ TERMICA	
Asta3d N.ro	Dt Grd		Asta3d N.ro	Dt Grd		Asta3d N.ro	Dt Grd
11	15,00		12	15,00		13	15,00
14	15,00		15	15,00		16	15,00
17	15,00		18	15,00		19	15,00
20	15,00		21	15,00		22	15,00
23	15,00		24	15,00		25	15,00
26	15,00		27	15,00		28	15,00

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:



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	49di 102

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} Q_{K1} + \psi_{22} Q_{K2} + \dots$$

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.

7.3.1.-..Modello di calcolo

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Var.Neve h<=1000	0,75	1,50	0,75	0,75	1,50	0,75	0,75	1,50	0,75	0,75	0,75	0,75	1,50	0,75	0,75
Var.Coperture	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
VENTO X	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	0,90	1,50
VENTO Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	0,90	1,50	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	0,90	0,90	0,90	0,90
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 CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Var.Neve h<=1000	0,75	1,50	0,75	0,75	1,50	0,75	0,75	1,50	0,75	0,75	0,75	1,50	0,75	0,75	0,75
Var.Coperture	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
VENTO X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90
VENTO Y	0,90	0,90	0,90	1,50	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	0,90	1,50	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	0,90	0,90	0,90	0,90	1,50	1,50	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-0,90	-1,50
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 CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Peso Strutturale	1,30	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	1,50	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	0,75	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
Var.Coperture	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
VENTO X	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
VENTO Y	0,90	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
Corr. Tors. dir. 0	0,00	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
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Carico termico	-1,50	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 0	0,00	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
Sisma direz. grd 90	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
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	0,00	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
Var.Coperture	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
VENTO X	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
VENTO Y	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. 0	-1,00	1,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30
Corr. Tors. dir. 90	0,30	0,30	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
Carico termico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	-1,00	-1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-0,30	-0,30	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

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.			
DESCRIZIONI	61	62	63
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00
Var.Neve h<=1000	0,00	0,00	0,00
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00
VENTO X	0,00	0,00	0,00
VENTO Y	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	50di 102

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	61	62	63
Carico termico	0,00	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-1,00	-1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
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	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



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 2


LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	51di 102

8.-..SOLLECITAZIONI MASSIME

Si rimanda al §9.2.

	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 2						
LOTTO 03						
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	52di 102

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:

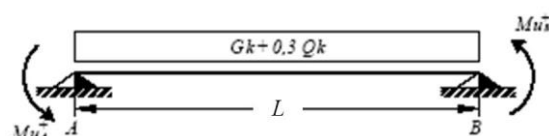
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

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:

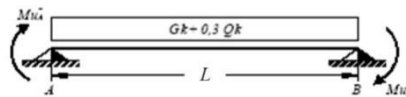


Il taglio è variabile linearmente lungo la trave ed è pari a:

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

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

• **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:

$$\rho_{comp} \geq 0,25\rho$$



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	54di 102

- 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.
- 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

	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 2						
LOTTO 03						
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3H	LOTTO 03	CODIFICA D 78 CL	DOCUMENTO FA 1100 001	REVISIONE A	FOGLIO 55di 102

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: $w_d < w_3 = 0.4$ 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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	56di 102

- $\sigma_{c,max} \leq 0.45 f_{ck}$ 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 Pilastri

Preliminarmente alla verifica di resistenza dei pilastri 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 pilastri singoli possono essere trascurati se la snellezza λ non supera il valore limite (4.1.2.3.9.2 - NTC2018):

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

dove:

$\nu = N_{Ed} / (A_c \cdot f_{cd})$ 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:

$\gamma_{Rd} = 1.10$ 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;

	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 2						
LOTTO 03						
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	57di 102

$M_{c,Rd}$: 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 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:



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	58di 102

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

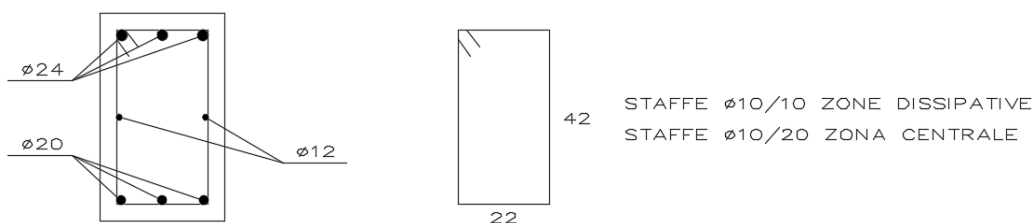
La massima tensione $\sigma_{s,max}$ per effetto alla combinazione caratteristica (rara) deve rispettare la limitazione seguente:

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

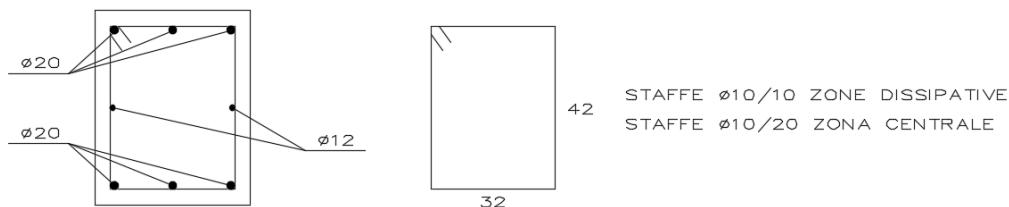
9.2.-.Definizione e verifica degli elementi strutturali

Si procede alla definizione degli elementi che verranno verificati:

- Trave 30cm x 50cm (lato corto fabbricato perimetrale)
 Armatura longitudinale superiore: 3 ϕ 24
 Armatura longitudinale inferiore: 3 ϕ 20
 Staffe zone dissipative: ϕ 10/10cm (l = 60cm)
 Staffe zone centrali ϕ 10/20cm
 Verranno inoltre inseriti 1+1 ϕ 12 di parete fuori calcolo.



- Trave 40cm x 50cm (lato corto fabbricato)
 Armatura longitudinale superiore: 3 ϕ 20
 Armatura longitudinale inferiore: 3 ϕ 20
 Staffe zone dissipative: ϕ 10/10cm (l = 60cm)
 Staffe zone centrali ϕ 10/20cm
 Verranno inoltre inseriti 1+1 ϕ 12 di parete fuori calcolo.

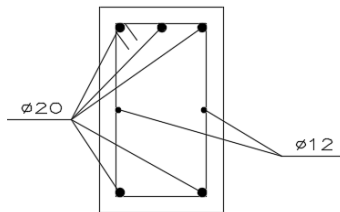


- Trave 30cm x 50cm (lato lungo fabbricato)
 Armatura longitudinale superiore: 3 ϕ 20
 Armatura longitudinale inferiore: 2 ϕ 20
 Staffe zone dissipative: ϕ 10/10cm (l = 60cm)

Staffe zone centrali

\varnothing 10/20cm

Verranno inoltre inseriti 1+1 \varnothing 12 di parete fuori calcolo.



STAFFE \varnothing 10/10 ZONE DISSIPATIVE
STAFFE \varnothing 10/20 ZONA CENTRALE

- Pilastro 30cm x 50cm
Armatura longitudinale:

4 \varnothing 24 di spigolo

2+2 \varnothing 20 lato lungo

1+1 \varnothing 20 lato corto

Staffe zone dissipative:

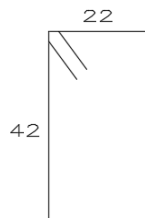
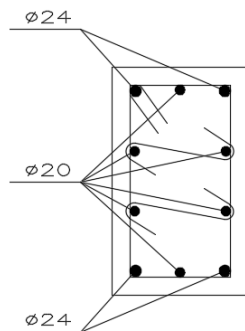
\varnothing 10/12cm (l = 75cm inferiore)

\varnothing 10/12cm (l = 60cm superiore)

\varnothing 10/7cm (all'interno del nodo)

Staffe zone centrali

\varnothing 10/15cm



STAFFE \varnothing 10/7 ALL'INTERNO DEL NODO
STAFFE \varnothing 10/12 ZONE DISSIPATIVE
STAFFE \varnothing 10/15 ZONA CENTRALE

- Trave di fondazione 120x100cm
Armatura longitudinale superiore:

4 \varnothing 24

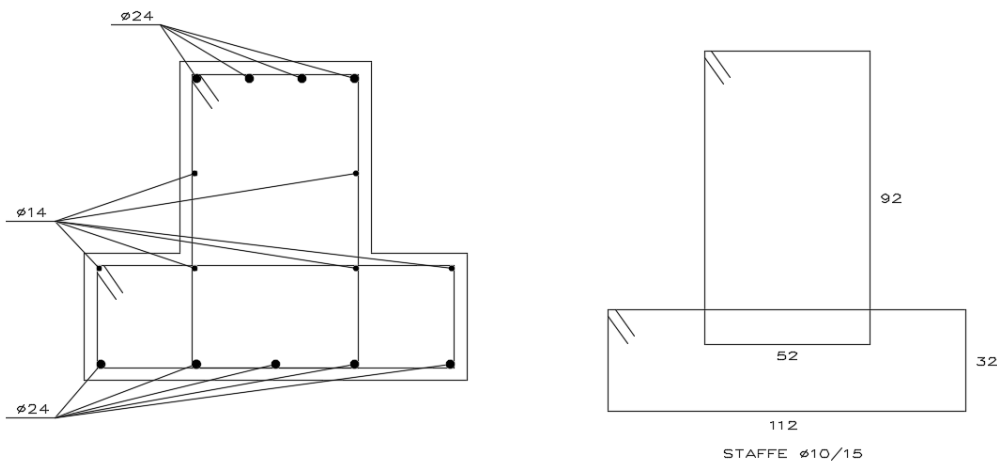
Armatura longitudinale inferiore:

5 \varnothing 24

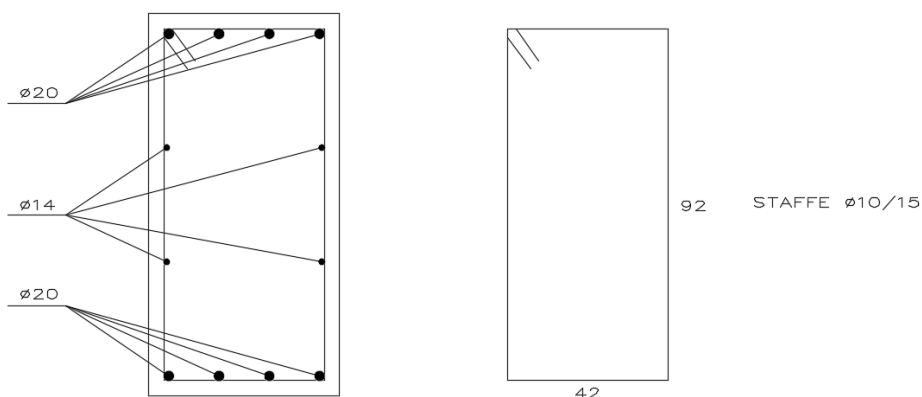
Staffe:

\varnothing 10/15cm

Verranno inoltre inseriti 4+2 \varnothing 14 come reggi staffe e armatura di parete.

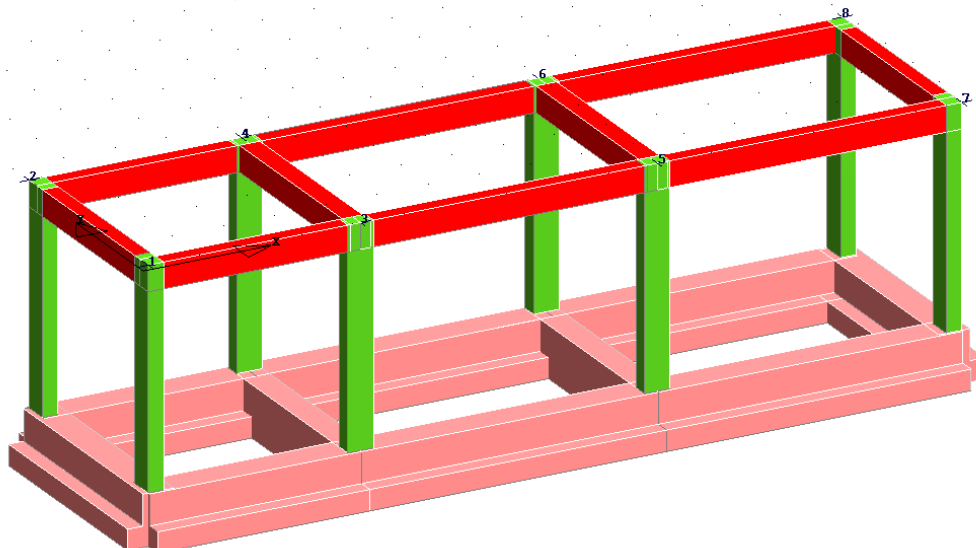


- Trave di fondazione 50x100cm
 Armatura longitudinale superiore: 4 Ø 20
 Armatura longitudinale inferiore: 4 Ø 20
 Staffe: Ø 10/15cm
 Verranno inoltre inseriti 4Ø 14 di parete.



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.



Verifiche di resistenza.

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in calcestruzzo per gli stati limite ultimi.

Filo Iniz./Fin.	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla seconda quello del nodo finale
Cotg θ	: Cotangente Angolo del puntone compresso
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla seconda quota del nodo finale
SgmT	: Solo per le travi di fondazione: Pressione di contatto sul terreno in Kg/cm ² calcolata con i valori caratteristici delle azioni assumendo i coefficienti gamma pari ad uno.
AmpC	: Solo per le travi di elevazione: Coefficiente di amplificazione dei carichi statici per tenere in conto della verifica locale dell'asta a sisma verticale.
N/Nc	: Solo per i pilastri: Percentuale della resistenza massima a compressione della sezione di solo calcestruzzo.
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
Sez B/H	: Sulla prima riga numero della sezione nell'archivio, sulla seconda base della sezione, sulla terza altezza. Per sezioni a T è riportato l'ingombro massimo della sezione
Concio	: Numero del concio
Co Nr	: Numero della combinazione e in sequenza sollecitazioni ultime di calcolo che forniscono la massima deformazione nell'acciaio e nel calcestruzzo per la verifica a flessione
GamRd	: Solo per le travi di fondazione: Coefficiente di sovrarresistenza.
M Exd	: Momento ultimo di calcolo asse vettore X (per le travi incrementato dalla traslazione del diagramma del momento flettente)
M Eyd	: Momento ultimo di calcolo asse vettore Y
N Ed	: Sforzo normale ultimo di calcolo
x / d	: Rapporto fra la posizione dell'asse neutro e l'altezza utile della sezione moltiplicato per 100
ef% ec% (*100)	: deformazioni massime nell'acciaio e nel calcestruzzo moltiplicate per 10.000. Valore limite per l'acciaio 100 (1%), valore limite nel calcestruzzo 35 (0,35%)
Area	: Area del ferro in centimetri quadri; per le travi rispettivamente superiore ed inferiore,



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	63di 102

- Co Nr** : per i pilastri armature lungo la base e l'altezza della sezione
: Numero della combinazione e in sequenza sollecitazioni ultime di calcolo che forniscono la minore sicurezza per le azioni taglianti e torcenti
- V Exd** : Taglio ultimo di calcolo in direzione X
- V Eyd** : Taglio ultimo di calcolo in direzione Y
- T sdu** : Momento torcente ultimo di calcolo
- V Rxd** : Taglio resistente ultimo delle staffe in direzione X
- V Ryd** : Taglio resistente ultimo delle staffe in direzione Y
- T Rd** : Momento torcente resistente ultimo delle staffe
- T Rld** : Momento torcente resistente ultimo dell'armatura longitudinale
- Coe Cls** : Coefficiente per il controllo di sicurezza del calcestruzzo alle azioni taglianti e torcenti moltiplicato per 100; la sezione è verificata se detto valore è minore o uguale a 100
- Coe Staf** : Coefficiente per il controllo di sicurezza delle staffe alle azioni taglianti e torcenti moltiplicato per 100; la sezione è verificata se detto valore è minore o uguale a 100
- Alon** : Armatura longitudinale a torsione (nelle travi rettangolari per le quali è stata effettuata la verifica a momento My in questo dato viene stampata anche l'armatura flessionale dei lati verticali)
- Staffe** : Passo staffe e lunghezza del tratto da armare
- Moltip Ultimo** : Solo per le stampe di riverifica:
Moltiplicatore dei carichi che porta a collasso la sezione. Il percorso dei carichi seguito e' a sforzo normale costante. Le deformazioni riportate sono determinate dalle sollecitazioni di calcolo amplificate del moltiplicatore in parola.

Verifiche SLV.

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - FONDAZIONE																									
VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE														VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE											
Filo Iniz	Quota Iniz.	T r a t	Sez Bas	C o n	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 Cls	Coe Sta	Alon cmq	staffe Pas Lun Fi
1	0,00		11 1	47	1,10		-15,1	0,0	18	5	1	16,8	16,8	63	0,0	-18,4	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	15	24	0,0	17 94 10
3	0,00		60 3	63	1,10		-17,5	0,0	18	5	1	16,8	16,8	54	0,0	-9,1	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	7	12	0,0	17 172 10
2.5			100 5	63	1,10		-16,1	0,0	18	5	1	16,8	16,8	62	0,0	12,8	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	10	17	0,0	17 94 10
3	0,00		11 1	32	1,10		24,8	0,0	26	6	2	16,8	16,8	54	0,0	-16,3	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	13	22	0,0	17 94 10
5	0,00		60 3	63	1,10		-22,8	0,0	18	7	2	16,8	16,8	44	0,0	12,2	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	10	16	0,0	17 342 10
2.5			100 5	42	1,10		19,1	0,0	26	5	2	16,8	16,8	60	0,0	16,0	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	13	21	0,0	17 94 10
5	0,00		11 1	60	1,10		-21,6	0,0	18	7	2	16,8	16,8	52	0,0	-18,5	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	15	24	0,0	17 94 10
7	0,00		60 3	53	1,10		-30,6	0,0	18	9	2	16,8	16,8	60	0,0	15,3	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	12	20	0,0	17 352 10
2.5			100 5	55	1,10		-19,2	0,0	18	6	1	16,8	16,8	53	0,0	25,3	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	20	33	0,0	17 94 10
2	0,00		11 1	42	1,10		-15,1	0,0	18	5	1	16,8	16,8	58	0,0	-18,4	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	15	24	0,0	17 94 10
4	0,00		60 3	58	1,10		-17,5	0,0	18	5	1	16,8	16,8	51	0,0	-9,1	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	7	12	0,0	17 172 10
2.5			100 5	58	1,10		-16,1	0,0	18	5	1	16,8	16,8	58	0,0	12,8	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	10	17	0,0	17 94 10
4	0,00		11 1	37	1,10		24,8	0,0	26	6	2	16,8	16,8	51	0,0	-16,3	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	13	22	0,0	17 94 10
6	0,00		60 3	58	1,10		-22,8	0,0	18	7	2	16,8	16,8	40	0,0	12,2	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	10	16	0,0	17 342 10
2.5			100 5	47	1,10		19,1	0,0	26	5	2	16,8	16,8	56	0,0	15,9	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	13	21	0,0	17 94 10
6	0,00		11 1	57	1,10		-21,6	0,0	18	7	2	16,8	16,8	48	0,0	-18,5	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	15	24	0,0	17 94 10
8	0,00		60 3	48	1,10		-30,6	0,0	18	9	2	16,8	16,8	57	0,0	15,3	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	12	20	0,0	17 352 10
2.5			100 5	50	1,10		-19,2	0,0	18	6	1	16,8	16,8	48	0,0	25,3	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	20	33	0,0	17 94 10
1	0,00		11 1	63	1,10		-16,4	0,0	18	5	1	16,8	16,8	58	0,0	-13,1	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	11	17	0,0	17 94 10
2	0,00		60 3	63	1,10		-16,7	0,0	18	5	1	16,8	16,8	58	0,0	-12,3	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	10	16	0,0	17 152 10
2.5			100 5	58	1,10		-16,4	0,0	18	5	1	16,8	16,8	63	0,0	13,1	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	11	17	0,0	17 94 10
3	0,00		10 1	54	1,10		-13,9	0,0	19	8	2	10,0	10,0	58	0,0	-9,0	0,0	30,2	64,6	25,5	0,0	9	14	0,0	20 94 10
4	0,00		50 3	58	1,10		-13,2	0,0	19	7	2	10,0	10,0	58	0,0	-8,0	0,0	30,2	64,6	25,5	0,0	8	12	0,0	20 192 10
2.5			100 5	51	1,10		-13,9	0,0	19	8	2	10,0	10,0	62	0,0	8,9	0,0	30,2	64,6	25,5	0,0	9	14	0,0	20 94 10
5	0,00		10 1	53	1,10		-16,3	0,0	19	9	2	10,0	10,0	48	0,0	-10,1	0,0	30,2	64,6	25,5	0,0	10	16	0,0	20 94 10
6	0,00		50 3	53	1,10		-15,1	0,0	19	8	2	10,0	10,0	48	0,0	-9,0	0,0	30,2	64,6	25,5	0,0	9	14	0,0	20 192 10
2.5			100 5	48	1,10		-16,3	0,0	19	9	2	10,0	10,0	52	0,0	10,1	0,0	30,2	64,6	25,5	0,0	10	16	0,0	20 94 10
7	0,00		11 1	53	1,10		-20,5	0,0	18	6	1	16,8	16,8	48	0,0	-15,1	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	12	20	0,0	17 94 10
8	0,00		60 3	53	1,10		-20,2	0,0	18	6	1	16,8	16,8	48	0,0	-14,7	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	12	19	0,0	17 152 10
2.5			100 5	48	1,10		-20,5	0,0	18	6	1	16,8	16,8	53	0,0	15,1	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	12	20	0,0	17 94 10

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ELEVAZIONE																							
VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE														VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE									
Filo	Quota	T	C																				



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REVISIONE FOGLIO
RS3H 03 D 78 CL FA 1100 001 A 64di 102

Iniz. Fin. Ctg0	Iniz. Final AmpC	r a t	Sez Bas n c	o n c	Co mb	M Exd (t*m)	M Eyd (t*m)	N Ed (t)	x/ /d	sf% /100	cc% /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 Cls	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas Lun Fi		
1	4,25	1	1	42	-8,7	0,0	0,0	24	17	6	6,3	6,3	42	0,0	6,1	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	18	10	0,0	10	50	10
3	4,25	30	3	38	-5,2	0,0	0,0	24	10	4	6,3	6,3	38	0,0	-6,3	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	18	21	0,0	20	260	10
2.5	1,00	50	5	38	-11,1	0,0	0,0	26	18	8	7,3	6,3	38	0,0	-6,8	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	19	11	0,0	10	50	10
3	4,25	1	1	44	-10,0	0,0	0,0	16	60	14	6,3	6,3	44	0,0	5,3	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	15	9	0,0	10	50	10
5	4,25	30	3	44	3,9	0,0	0,0	24	7	3	6,3	6,3	32	0,0	-5,1	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	15	17	0,0	20	430	10
2.5	1,00	50	5	32	-10,8	0,0	0,0	26	18	8	7,3	6,3	32	0,0	-5,5	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	16	9	0,0	10	50	10
5	4,25	1	1	44	-11,1	0,0	0,0	26	18	8	7,3	6,3	44	0,0	5,5	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	16	9	0,0	10	50	10
7	4,25	30	3	44	3,9	0,0	0,0	24	10	4	6,3	6,3	32	0,0	5,1	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	15	17	0,0	20	440	10
2.5	1,00	50	5	32	-9,0	0,0	0,0	24	17	7	6,3	6,3	32	0,0	-5,0	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	14	8	0,0	10	50	10
2	4,25	1	1	47	-8,7	0,0	0,0	24	17	6	6,3	6,3	47	0,0	6,1	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	18	10	0,0	10	50	10
4	4,25	30	3	35	-5,2	0,0	0,0	24	10	4	6,3	6,3	35	0,0	-6,3	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	18	21	0,0	20	260	10
2.5	1,00	50	5	35	-11,1	0,0	0,0	26	18	8	7,3	6,3	35	0,0	-6,8	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	19	11	0,0	10	50	10
4	4,25	1	1	41	-10,0	0,0	0,0	16	60	14	6,3	6,3	41	0,0	5,3	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	15	9	0,0	10	50	10
6	4,25	30	3	41	3,9	0,0	0,0	24	7	3	6,3	6,3	37	0,0	-5,1	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	15	17	0,0	20	430	10
2.5	1,00	50	5	37	-10,8	0,0	0,0	26	18	8	7,3	6,3	37	0,0	-5,5	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	16	9	0,0	10	50	10
6	4,25	1	1	41	-11,1	0,0	0,0	26	18	8	7,3	6,3	41	0,0	5,5	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	16	9	0,0	10	50	10
8	4,25	30	3	41	3,9	0,0	0,0	24	7	3	6,3	6,3	41	0,0	5,1	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	15	17	0,0	20	440	10
2.5	1,00	50	5	37	-9,0	0,0	0,0	24	17	7	6,3	6,3	37	0,0	-5,0	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	14	8	0,0	10	50	10
1	4,25	1	1	63	-14,6	0,0	0,0	23	35	12	9,4	7,3	54	0,0	11,3	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	32	19	0,0	10	50	10
2	4,25	30	3	51	6,9	0,0	0,0	24	13	5	6,3	6,3	51	0,0	-10,1	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	29	33	0,0	20	240	10
2.5	1,00	50	5	58	-14,6	0,0	0,0	23	35	12	9,4	7,3	51	0,0	-11,3	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	32	19	0,0	10	50	10
3	4,25	2	1	54	-12,4	0,0	0,0	25	18	7	8,4	6,4	54	0,0	12,1	0,0	44,8	46,4	7,5	0,0	26	22	0,0	11	50	10
4	4,25	40	3	58	7,4	0,0	0,0	22	14	5	6,4	6,4	51	0,0	-10,3	0,0	23,3	30,2	8,1	0,0	22	34	0,0	20	280	10
2.5	1,00	50	5	51	-12,4	0,0	0,0	25	18	7	8,4	6,4	50	0,0	-12,1	0,0	44,8	46,4	7,5	0,0	26	22	0,0	11	50	10
5	4,25	2	1	60	-14,2	0,0	0,0	26	19	8	9,3	6,4	53	0,0	14,0	0,0	44,8	46,4	7,5	0,0	30	25	0,0	11	50	10
6	4,25	40	3	53	8,5	0,0	0,0	22	16	5	6,4	6,4	48	0,0	-11,9	0,0	23,3	30,2	8,1	0,0	26	39	0,0	20	280	10
2.5	1,00	50	5	57	-14,2	0,0	0,0	26	19	8	9,3	6,4	48	0,0	-14,0	0,0	44,8	46,4	7,5	0,0	30	25	0,0	11	50	10
7	4,25	1	1	57	14,2	0,0	0,0	23	26	9	12,6	9,3	53	0,0	14,5	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	42	24	0,0	10	50	10
8	4,25	30	3	57	8,9	0,0	0,0	24	17	6	6,3	6,3	48	0,0	-13,0	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	37	43	0,0	20	240	10
2.5	1,00	50	5	60	14,2	0,0	0,0	23	26	9	12,6	9,3	48	0,0	-14,5	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	42	24	0,0	10	50	10

Verifica della snellezza dei pilastri.

Per la definizione della snellezza limite si considera lo sforzo normale massimo che, secondo quanto riportato sopra, è 335kN circa.

La snellezza limite per il pilastro 30x50 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:

$$\lambda_{lim} = 69.80$$

considerato che il calcestruzzo è C30/37 e che il pilastro è 30cm x 50cm.

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

$$\lambda = l_0 / i$$

$$l_0 = 375\text{cm}$$

$$i_x = 8,66\text{cm} \quad \lambda_{YZ} = 43.30 < 69.80 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

$$i_x = 14.43\text{cm} \quad \lambda_{XZ} = 25.99 < 69.80 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

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

Filo | Quota | T | C | VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE | VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	65di 102

Iniz. Fin. Ctg0	Iniz. Final N/Nc	r a t	Sez Bas n	o n	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 Cls	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas Lun Fi
1	0,00		3 1	51	16,3	1,0	-4,1	90	30	7,7	7,1	54	54	-2,1	-7,9	0,0	32,3	35,4	4,8	0,0	29	16	0,0	12 75 10
1	4,25		30 3	58	5,8	-0,9	-6,3	10	6	5,9	5,6	54	54	-2,1	-7,9	0,0	32,3	35,4	4,8	0,0	29	19	0,0	15 242 10
2,5	0,08		50 5	38	5,0	-7,2	-8,2	58	32	6,2	5,6	54	54	-2,1	-7,9	0,0	32,3	35,4	4,8	0,0	29	16	0,0	12 58 10

Verifiche SLD.

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

Filo Iniz. Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final	T r a	Sez Bas n	C o n	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 Cls	Coe Sta	ALon cmq	staffe Pas Lun Fi		
1	0,00		11 1	47	1,00	-11,0	0,0	18	3	1	16,8	16,8	63	0,0	-13,4	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	11	18	0,0	17 94 10		
3	0,00		60 3	63	1,00	-12,5	0,0	18	4	1	16,8	16,8	54	0,0	-6,3	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	5	8	0,0	17 172 10		
2,5			100 5	63	1,00	-11,0	0,0	18	3	1	16,8	16,8	63	0,0	10,6	0,0	43,6	75,9	47,8	0,0	9	14	0,0	17 94 10		

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

Filo Iniz. Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final	T r a	Sez Bas n	C o n	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE											VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE										
					Co Nr	M Exd	M Eyd	N Ed	x/ d	sf% /100	ec% /100	Area cmq	Co Nr	V Exd	V Eyd	T Sdu	V Rxd	V Ryd	TRd	TRld	Coe	Coe	ALon	Staffe		



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	66di 102

Ctg#	t	Alt	c	mb	(t'm)	(t'm)	(t)	/d	100	100	sup	inf	mb	(t)	(t)	(t'm)	(t)	(t)	(t'm)	(t'm)	Cls	Sta	cmq	Pas	Lun	Fi
1	4,25	1	1	42	-6,0	0,0	0,0	24	12	4	6,3	6,3	42	0,0	4,5	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	13	8	0,0	11	50	10
3	4,25	30	3	38	-3,6	0,0	0,0	24	7	3	6,3	6,3	38	0,0	-4,7	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	14	16	0,0	20	260	10
2.5		50	5	38	-8,0	0,0	0,0	26	13	6	7,3	6,3	38	0,0	-5,2	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	15	9	0,0	11	50	10
3	4,25	1	1	44	-7,3	0,0	0,0	24	14	5	6,3	6,3	44	0,0	4,3	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	12	8	0,0	11	50	10
5	4,25	30	3	32	2,8	0,0	0,0	24	5	2	6,3	6,3	32	0,0	-4,0	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	12	13	0,0	20	430	10
2.5		50	5	32	-8,0	0,0	0,0	26	13	6	7,3	6,3	32	0,0	-4,5	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	13	8	0,0	11	50	10
5	4,25	1	1	44	-8,3	0,0	0,0	26	14	6	7,3	6,3	44	0,0	4,6	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	13	8	0,0	11	50	10
7	4,25	30	3	44	2,9	0,0	0,0	24	6	2	6,3	6,3	44	0,0	4,1	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	12	14	0,0	20	440	10
2.5		50	5	32	-6,4	0,0	0,0	24	12	5	6,3	6,3	32	0,0	-4,0	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	11	7	0,0	11	50	10
2	4,25	1	1	47	-6,0	0,0	0,0	24	12	4	6,3	6,3	47	0,0	4,5	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	13	8	0,0	11	50	10
4	4,25	30	3	35	-3,6	0,0	0,0	24	7	3	6,3	6,3	35	0,0	-4,7	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	14	16	0,0	20	260	10
2.5		50	5	35	-8,0	0,0	0,0	26	13	6	7,3	6,3	35	0,0	-5,2	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	15	9	0,0	11	50	10
4	4,25	1	1	41	-7,3	0,0	0,0	24	14	5	6,3	6,3	41	0,0	4,3	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	12	8	0,0	11	50	10
6	4,25	30	3	37	2,8	0,0	0,0	24	5	2	6,3	6,3	37	0,0	-4,0	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	12	13	0,0	20	430	10
2.5		50	5	37	-8,0	0,0	0,0	26	13	6	7,3	6,3	37	0,0	-4,5	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	13	8	0,0	11	50	10
6	4,25	1	1	41	-8,3	0,0	0,0	26	14	6	7,3	6,3	41	0,0	4,6	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	13	8	0,0	11	50	10
8	4,25	30	3	41	2,9	0,0	0,0	24	6	2	6,3	6,3	41	0,0	4,1	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	12	14	0,0	20	440	10
2.5		50	5	37	-6,4	0,0	0,0	24	12	5	6,3	6,3	37	0,0	-4,0	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	11	7	0,0	11	50	10
1	4,25	1	1	63	-10,4	0,0	0,0	29	13	7	9,4	7,3	54	0,0	8,8	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	25	16	0,0	11	50	10
2	4,25	30	3	51	4,9	0,0	0,0	24	9	3	6,3	6,3	51	0,0	-7,6	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	22	25	0,0	20	240	10
2.5		50	5	58	-10,4	0,0	0,0	29	13	7	9,4	7,3	51	0,0	-8,8	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	25	16	0,0	11	50	10
3	4,25	2	1	54	-9,1	0,0	0,0	25	13	5	8,4	6,4	54	0,0	10,4	0,0	44,8	46,4	7,5	0,0	22	19	0,0	11	50	10
4	4,25	40	3	58	5,9	0,0	0,0	22	11	4	6,4	6,4	51	0,0	-8,6	0,0	23,3	30,2	8,1	0,0	18	28	0,0	20	280	10
2.5		50	5	51	-9,1	0,0	0,0	25	13	5	8,4	6,4	51	0,0	-10,4	0,0	44,8	46,4	7,5	0,0	22	19	0,0	11	50	10
5	4,25	2	1	60	-10,5	0,0	0,0	26	14	6	9,3	6,4	53	0,0	12,0	0,0	44,8	46,4	7,5	0,0	26	22	0,0	11	50	10
6	4,25	40	3	48	6,8	0,0	0,0	22	13	4	6,4	6,4	48	0,0	-9,9	0,0	23,3	30,2	8,1	0,0	21	33	0,0	20	280	10
2.5		50	5	57	-10,5	0,0	0,0	26	14	6	9,3	6,4	48	0,0	-12,0	0,0	44,8	46,4	7,5	0,0	26	22	0,0	11	50	10
7	4,25	1	1	53	-13,4	0,0	0,0	31	13	7	12,6	9,3	53	0,0	11,3	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	32	21	0,0	11	50	10
8	4,25	30	3	57	6,3	0,0	0,0	24	12	4	6,3	6,3	48	0,0	-9,8	0,0	16,5	30,2	5,2	0,0	28	32	0,0	20	240	10
2.5		50	5	48	-13,4	0,0	0,0	31	13	7	12,6	9,3	48	0,0	-11,3	0,0	31,7	34,8	4,8	0,0	32	21	0,0	11	50	10

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

Filo Iniz. Fin. Ctg#	Quota Iniz. Final t	Tra	Sez Bas Alt	C o n c	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 Cls	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas	Lun	Fi
1	0,00	3	1	54	-11,7	2,9	-15,5	16	14	7,7	7,1	54	-1,4	-5,4	0,0	32,3	35,4	4,8	0,0	20	11	0,0	12	75	10	
1	4,25	30	3	58	4,0	-0,5	-8,0	5	4	5,9	5,6	54	-1,4	-5,4	0,0	32,3	35,4	4,8	0,0	20	13	0,0	15	242	10	
2.5		50	5	38	3,7	-5,0	-9,0	17	12	6,2	5,6	54	-1,4	-5,4	0,0	32,3	35,4	4,8	0,0	20	11	0,0	12	58	10	
2	0,00	3	1	51	11,7	2,9	-15,5	16	14	7,7	7,0	51	-1,4	5,4	0,0	32,3	35,4	4,8	0,0	20	11	0,0	12	75	10	
2	4,25	30	3	63	-4,0	-0,5	-8,0	5	4	5,9	5,6	51	-1,4	5,4	0,0	32,3	35,4	4,8	0,0	20	13	0,0	15	242	10	
2.5		50	5	35	-3,7	-5,0	-9,0	17	12	6,2	5,6	51	-1,4	5,4	0,0	32,3	35,4	4,8	0,0	20	11	0,0	12	58	10	
3	0,00	3	1	54	-5,9	-7,5	-23,3	17	16	9,7	7,2	38	1,8	-6,4	0,0	33,3	36,5	4,8	0,0	23	14	0,0	12	72	10	
3	4,25	30	3	42	3,9	0,7	-16,0	3	4	5,2	6,3	38	1,8	-6,4	0,0	33,3	36,5	4,8	0,0	23	18	0,0	15	246	10	
2.5		50	5	54	4,1	7,6	-21,9	17	15	6,4	8,2	38	1,8	-6,4	0,0	33,3	36,5	4,8	0,0	23	14	0,0	12	58	10	
4	0,00	3	1	51	-5,9	7,5	-23,3	17	16	9,4	7,4	35	-1,8	-6,4	0,0	33,3	36,5	4,8	0,0	23	14	0,0	12	72	10	
4	4,25	30	3	47	3,9	-0,7	-16,0	3	4	5,2	6,3	35	-1,8	-6,4	0,0	33,3	36,5	4,8	0,0	23	18	0,0	15	246	10	
2.5		50	5	51	4,1	-7,6	-21,9	17	15	6,4	8,2	35	-1,8	-6,4	0,0	33,3	36,5	4,8	0,0	23	14	0,0	12	58	10	
5	0,00	3	1	60	6,6	-8,6	-26,4	16	17	9,8	9,6	44	2,1	6,4	0,0	33,7	36,9	4,8	0,0	23	17	0,0	12	74	10	
5	4,25	30	3	32	-4,4	0,8	-20,3	3	4	5,2	6,3	44	2,1	6,4	0,0	33,7	36,9	4,8	0,0	23	21	0,0	15	243	10	
2.5		50	5	60	-4,8	8,7	-25,0	17	16	5,8	10,9	44	2,1	6,4	0,0	33,7	36,9	4,8	0,0	23	17	0,0	12	58	10	
6	0,00	3	1	57	6,6	8,6	-26,4	16	17	9,7	9,6	41	-2,1	6,4	0,0	33,7	36,9	4,8	0,0	23	17	0,0	12	74	10	
6	4,25	30	3	37	-4,4	-0,8	-20,3	3	4	5,2	6,3	41	-2,1	6,4	0,0	33,7	36,9	4,8	0,0	23	21	0,0	15	243	10	
2.5		50	5	57	-4,8	-8,7	-25,0	17	16	5,7	10,9	41	-2,1	6,4	0,0	33,7	36,9	4,8	0,0	23	17	0,0	12	58	10	
7	0,00	3	1	60	-15,0	-3,3	-20,5	16	15	11,3	7,1	60	1,4	-6,9	0,0	32,4	35,5	4,8	0,0	24	14	0,0	12	75	10	
7	4,25	30	3	48	5,1	0,7	-9,1	7	5	5,9	5,6	60	1,4	-6,9	0,0	32,4	35,5	4,8	0,0	24	17	0,0	15	245	10	
2.5		50	5	60	11,0	2,1	-19,1	15	12	6,8	5,6	60	1,4	-6,9	0,0	32,4	35,5	4,8	0,0	24	14	0,0	12	55	10	
8	0,00	3	1	57	15,0	-3,3	-20,5	15	15	11,7	6,5	57	1,4	6,9	0,0	32,4	35,5	4,8	0,0	24	14	0,0	12	75	10	
8	4,25	30	3	53	-5,1	0,7	-9,1	7	5	5,9	5,6	57	1,4	6,9	0,0	32,4	35,5	4,8	0,0	24	17	0,0	15	245	10	
2.5		50	5	57	-11,0	2,1	-19,1	15	12	6,8	5,6	57	1,4	6,9	0,0	32,4	35,5	4,8	0,0	24	14	0,0	12	55	10	

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

Verifiche SLE.



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	67di 102

- 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
- Com Cari** : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul calcestruzzo, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul calcestruzzo
- σ_{lim}** : Valore della tensione limite in Kg/cm²
- σ_{cal}** : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm²
- Concio** : Numero del concio in cui si è avuta la massima tensione
- Combin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
- Mf X** : Momento flettente asse vettore X
- Mf Y** : Momento flettente asse vettore Y
- N** : Sforzo normale

STAMPA VERIFICHE S.L.E. FONDAZIONE

		FESSURAZIONE									FRECCIE		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/cm ²	σ_{cal} Kg/cm ²	Co nc	Comb	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)
1	0,00		Rara										Rara cls	150,0	6,9	2	20	-5,4	0,0	0,0
3	0,00		Freq	0,4	0,000	0	3	5	-5,3	0,0	0,0		Rara fer	3600	321	2	20	-5,4	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	-4,9	0,0	0,0		Perm cls	112,0	6,1	3	1	-4,9	0,0	0,0
3	0,00		Rara										Rara cls	150,0	11,3	5	31	7,2	0,0	0,0
5	0,00		Freq	0,4	0,000	0	3	5	-6,7	0,0	0,0		Rara fer	3600	414	3	20	-7,0	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	-6,3	0,0	0,0		Perm cls	112,0	8,8	5	1	5,6	0,0	0,0
5	0,00		Rara										Rara cls	150,0	14,2	3	20	-11,3	0,0	0,0
7	0,00		Freq	0,4	0,000	0	3	5	-10,6	0,0	0,0		Rara fer	3600	665	3	20	-11,3	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	-10,2	0,0	0,0		Perm cls	112,0	12,8	3	1	-10,2	0,0	0,0
2	0,00		Rara										Rara cls	150,0	8,4	3	19	-6,7	0,0	0,0
4	0,00		Freq	0,4	0,000	0	3	5	-5,3	0,0	0,0		Rara fer	3600	392	3	19	-6,7	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	-4,9	0,0	0,0		Perm cls	112,0	6,1	3	1	-4,9	0,0	0,0
4	0,00		Rara										Rara cls	150,0	11,1	3	19	-8,9	0,0	0,0
6	0,00		Freq	0,4	0,000	0	3	5	-6,7	0,0	0,0		Rara fer	3600	522	3	19	-8,9	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	-6,3	0,0	0,0		Perm cls	112,0	8,8	5	1	5,6	0,0	0,0
6	0,00		Rara										Rara cls	150,0	15,9	3	19	-12,7	0,0	0,0
8	0,00		Freq	0,4	0,000	0	3	4	-10,6	0,0	0,0		Rara fer	3600	750	3	19	-12,7	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	-10,2	0,0	0,0		Perm cls	112,0	12,8	3	1	-10,2	0,0	0,0
1	0,00		Rara										Rara cls	150,0	10,3	3	21	-8,2	0,0	0,0
2	0,00		Freq	0,4	0,000	0	3	5	-7,8	0,0	0,0		Rara fer	3600	482	3	21	-8,2	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	-7,5	0,0	0,0		Perm cls	112,0	9,4	3	1	-7,5	0,0	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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	69di 102

PILASTRI																				
FESSURAZIONE										FRECCHE		TENSIONI								
Filo In fi	Quota In Fi	Tra lto	Combi Caric	Fessu. mm lim cal	dist mm	Con cio	Com bin	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)	Freccce mm limite calc	Com bin	Combinaz Carico	σ lim. Kg/cm ²	σ cal. Kg/cm ²	Co nc	Comb	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)
7	0,00		Rara										Rara cls	180,0	38,2	5	29	2,6	-0,5	-13,4
7	4,25		Freq	0,4	0,000	0	1	5	1,4	-0,6	-13,8		Rara fer	3600	207	5	29	2,6	-0,5	-13,4
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	1,3	-0,3	-13,7		Perm cls	135,0	20,8	1	1	1,3	-0,3	-13,7
8	0,00		Rara										Rara cls	180,0	50,6	5	29	3,0	-1,0	-15,8
8	4,25		Freq	0,4	0,000	0	1	4	-1,7	-0,3	-13,8		Rara fer	3600	269	5	29	3,0	-1,0	-15,8
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	-1,3	-0,3	-13,7		Perm cls	135,0	20,8	1	1	-1,3	-0,3	-13,7

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 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.



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	70di 102

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:

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

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

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

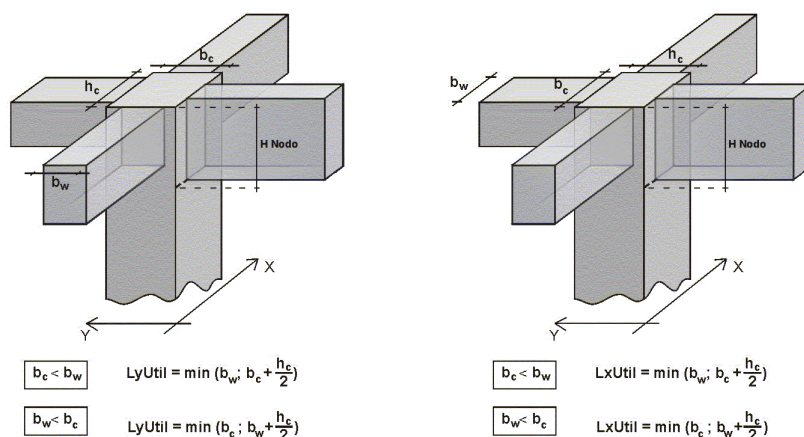
Con $\gamma_{Rd} = 1.10$.

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.



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	72di 102

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.

- **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]

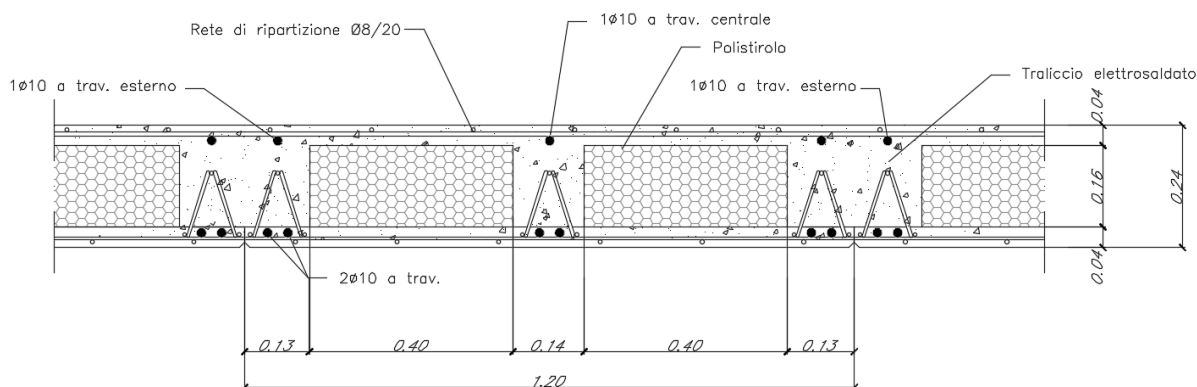
- **FESSURATO**: il nodo verifica e risulta fessurato; le armature sono progettate con la formula [7.4.11] per i nodi interni e con la formula [7.4.12] per i nodi esterni

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/cmq	fy kg/cmq	LyUt cm	AtX cmq	LxUt cm	AtY cmq	Njbd kg	Vjbd kg	VjbR kg	Njbd kg	Vjbd kg		VjbR kg
1	0,00	1	SUP.	SP	3	0	100	300	4500	60	6,4	55	1,6	13107	26267	72681	18552	41050	136544	FESS.
3	0,00	2	SUP.	Y	3	90	100	300	4500	50	7,8	55	20,2	24023	33021	56966	17490	83557	137354	FESS.
5	0,00	3	SUP.	Y	3	90	100	300	4500	50	9,1	55	23,3	27347	38967	55823	18953	96907	136236	FESS.
7	0,00	4	SUP.	SP	3	0	100	300	4500	60	10,3	55	9,1	5697	41223	75474	23356	51817	132815	FESS.
2	0,00	5	SUP.	SP	3	0	100	300	4500	60	6,4	55	10,3	13107	26267	72681	5473	41050	146216	FESS.
4	0,00	6	SUP.	Y	3	90	100	300	4500	50	8,1	55	20,2	11791	33021	60987	17490	83557	137354	FESS.
6	0,00	7	SUP.	Y	3	90	100	300	4500	50	9,5	55	23,3	14148	38967	60233	18953	96907	136236	FESS.
8	0,00	8	SUP.	SP	3	0	100	300	4500	60	10,3	55	13,0	5697	41223	75474	5697	51817	146056	FESS.
1	4,25	9	INF.	SP	3	0	50	300	4500	45	10,4	30	14,9	0	40568	58164	0	58397	81861	FESS.
2	4,25	10	INF.	SP	3	0	50	300	4500	45	10,4	30	14,9	0	40568	58164	0	58397	81861	FESS.
3	4,25	11	INF.	Y	3	90	50	300	4500	50	10,4	30	17,3	0	40568	64627	0	67613	81861	FESS.
4	4,25	12	INF.	Y	3	90	50	300	4500	50	10,4	30	17,3	0	40568	64627	0	67613	81861	FESS.
5	4,25	13	INF.	Y	3	90	50	300	4500	50	10,4	30	17,3	0	40568	64627	0	67613	81861	FESS.
6	4,25	14	INF.	Y	3	90	50	300	4500	50	10,4	30	17,3	0	40568	64627	0	67613	81861	FESS.
7	4,25	15	INF.	SP	3	0	50	300	4500	45	10,4	30	14,9	0	40568	58164	0	58397	81861	FESS.
8	4,25	16	INF.	SP	3	0	50	300	4500	45	10,4	30	14,9	0	40568	58164	0	58397	81861	FESS.

10.-..VERIFICA SOLAIO

10.1.-..Premessa

Il solaio è del tipo a predalle di spessore 4+16+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

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

- Peso proprio (G_1) = 3.82 kN/m²
- Permanenti (G_2) = 2.95 kN/m²
- Accidentale cat. H1 (Q_{H1}) = 0.50 kN/m²
- Neve = 0.88 kN/m²

10.3.-..Calcolo delle massime sollecitazioni agenti

Si considera uno schema statico a doppio appoggio su singola campata di luce pari a 5.45 m, verificando il campo con luce maggiore.

10.4.-..Verifica del solaio

La verifica del solaio risulta soddisfatta.

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

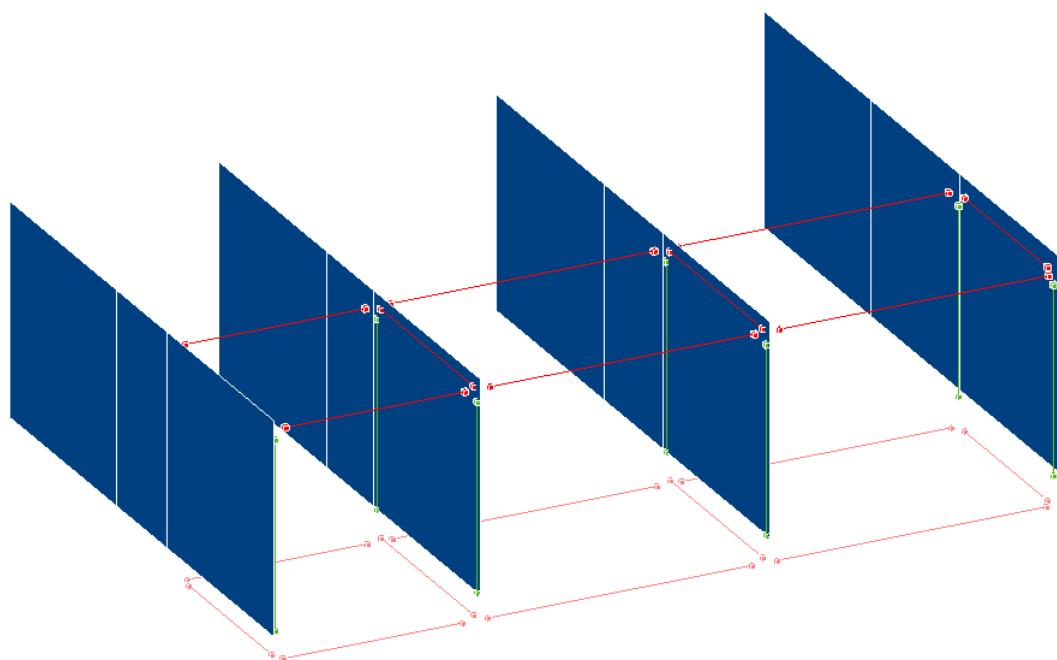
Per le costruzioni ricadenti in classe d'uso III e IV si deve verificare che l'azione sismica di progetto non produca danni agli elementi costruttivi senza funzione strutturale tali da rendere temporaneamente non operativa la costruzione.

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 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 2


LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	75di 102

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	Sisma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sisma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
1	0,00	4,25	1	9	2	63	12,886	21,250	2	63	9,947	14,167	VERIFICATO
2	0,00	4,25	5	10	2	58	12,886	21,250	2	58	9,947	14,167	VERIFICATO
3	0,00	4,25	2	11	2	63	12,686	21,250	2	63	9,793	14,167	VERIFICATO
4	0,00	4,25	6	12	2	58	12,686	21,250	2	58	9,793	14,167	VERIFICATO
5	0,00	4,25	3	13	2	60	13,635	21,250	2	60	10,526	14,167	VERIFICATO
6	0,00	4,25	7	14	2	57	13,635	21,250	2	57	10,526	14,167	VERIFICATO
7	0,00	4,25	4	15	2	60	16,041	21,250	2	60	12,383	14,167	VERIFICATO
8	0,00	4,25	8	16	2	57	16,041	21,250	2	57	12,383	14,167	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 2						
LOTTO 03						
FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
	RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	76di 102

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.

Sia per CD“A” sia per CD“B” il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall'analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo (v. § 7.3 NTC2018);
- quella derivante dalla capacità di resistenza a flessione degli elementi (calcolata per la forza assiale derivante dalla combinazione delle azioni di cui al § 2.5.3 delle NTC2018), congiuntamente al taglio determinato da considerazioni di equilibrio;
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD“A” e 1,10 in CD“B”;

Verranno svolte le verifiche di portanza sia nei confronti degli SLU che degli SLD

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*



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	77di 102

F_{hB} = forza orizzontale lungo B

F_{hL} = 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)

$\phi = \phi'$ = 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 = modulo elastico normale

μ = coefficiente di Poisson

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

Coefficienti di punzonamento (Vesic):

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

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

Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	78di 102

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

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

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

essendo:

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

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

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

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

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

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

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

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

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:

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

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

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

Coefficienti di forma (De Beer):

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

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	79di 102

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

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	80di 102

Xfond : *ascissa baricentro fondazione*

Yfond : *ordinata baricentro fondazione*

Zfond : *quota baricentro base di fondazione nel riferimento di C.D.Gs. Win*

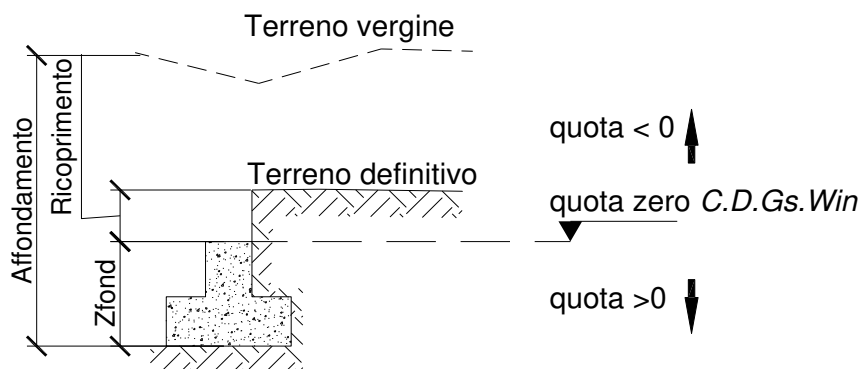
Bfond : *dimensione trasversale trave Winkler (a livello del magrone)*

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.	X3dIn. (m)	Y3dIn. (m)	Z3dIn. (m)	X3dFin (m)	Y3dFin (m)	Z3dFin (m)	Xfond (m)	Yfond (m)	Zfond (m)	Bfond (m)	Lfond (m)
1	1	1	7	1	4	0,00	0,00	0,00	15,90	0,00	0,00	7,95	0,25	1,00	1,50	15,90
2	4	2	8	5	8	0,00	4,40	0,00	15,90	4,40	0,00	7,95	4,15	1,00	1,50	15,90
3	7	1	2	1	5	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40	0,00	0,20	2,20	1,00	1,50	4,40
4	8	3	4	2	6	4,15	0,00	0,00	4,15	4,40	0,00	4,15	2,20	1,00	0,80	4,40
5	9	5	6	3	7	9,95	0,00	0,00	9,95	4,40	0,00	9,95	2,20	1,00	0,80	4,40
6	10	7	8	4	8	15,90	0,00	0,00	15,90	4,40	0,00	15,75	2,20	1,00	1,50	4,40

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*



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	81di 102

Q.falda	: <i>quota falda</i>
InclTer	: <i>inclinazione terreno</i>
Numero strato	: <i>Numero dello strato a cui si riferiscono i dati che seguono</i>
Sp.str.	: <i>Spessore strato. L'ultimo strato ha spessore indefinito, pertanto il relativo dato non viene stampato</i>
Peso Sp	: <i>peso specifico</i>
Fi	: <i>angolo di attrito interno in gradi</i>
C'	: <i>coesione drenata</i>
Cu	: <i>coesione non drenata</i>
Mod.El.	: <i>modulo elastico</i>
Poisson	: <i>coefficiente di Poisson</i>
Gr.Sovr	: <i>grado di sovraconsolidazione</i>
Mod.Ed	: <i>modulo edometrico</i>

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 - 6	1,00	0,00	6,70	0	1,60	1		1800	28,00	0,00	0,00	285,00	0,30	1,00	0,00

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

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	131069	0	0	651106	62012
	A1/2	130878	0	0	649915	61792



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
		RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	82di 102
	A1/3	129156	0	0	638301		59815
	A1/4	131579	0	576	1088508		62682
	A1/5	131388	0	576	1087317		62462
	A1/6	129666	0	576	1075703		60484
	A1/7	130006	0	961	1367304		60931
	A1/8	122350	2367	0	595971		7138
	A1/9	122159	2367	0	594780		7358
	A1/10	120437	2365	0	583166		9335
	A1/11	114625	3797	0	546409		55435
	A1/12	131274	0	575	1099134		64257
	A1/13	131082	0	575	1097943		64037
	A1/14	129361	0	575	1086329		62060
	A1/15	129701	0	959	1377930		62506
	A1/16	122045	2361	0	606597		5562
	A1/17	121853	2361	0	605406		5782
	A1/18	120132	2359	0	593792		7760
	A1/19	114319	3787	0	557035		53860
	A1/20	129157	0	574	1093413		63110
	A1/21	119928	2355	0	600876		6710
	A1/22	131885	0	578	1077882		61107
	A1/23	131693	0	578	1076691		60887
	A1/24	129972	0	577	1065077		58909
	A1/25	130311	0	963	1356678		59356
	A1/26	122656	2373	0	585345		8713
	A1/27	122464	2373	0	584154		8933
	A1/28	120743	2371	0	572540		10910
	A1/29	114930	3807	0	535783		57010
	A1/30	130175	0	578	1057992		57859
	A1/31	120946	2375	0	565456		11961
X+	A1/37	110408	6791	22783	8102772		201002
X-	A1/47	107912	6638	22267	6338472		198634
Y-	A1/53	144405	29608	8939	5993674		569627
Y+	A1/57	44035	9029	2726	5077279		485978
2	A1/1	131069	0	0	651106		62012
	A1/2	130878	0	0	649915		61792
	A1/3	129156	0	0	638301		59815
	A1/4	131579	0	576	1088508		62682
	A1/5	131388	0	576	1087317		62462
	A1/6	129666	0	576	1075702		60484
	A1/7	130006	0	961	1367304		60931
	A1/8	135072	2614	0	679285		125709
	A1/9	134880	2614	0	678094		125489
	A1/10	133159	2615	0	666480		123511
	A1/11	135827	4500	0	685266		165976
	A1/12	131274	0	575	1099134		64257
	A1/13	131082	0	575	1097943		64037
	A1/14	129361	0	575	1086329		62060
	A1/15	129701	0	959	1377930		62506
	A1/16	134767	2608	0	689911		127284
	A1/17	134575	2608	0	688720		127064
	A1/18	132854	2609	0	677106		125086
	A1/19	135522	4489	0	695892		167551
	A1/20	129157	0	574	1093413		63110



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
		RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	83di 102
	A1/21	132650	2605	0	684190		126137
	A1/22	131885	0	578	1077881		61107
	A1/23	131693	0	578	1076691		60887
	A1/24	129972	0	577	1065076		58909
	A1/25	130311	0	963	1356677		59356
	A1/26	135377	2619	0	668659		124134
	A1/27	135186	2620	0	667468		123914
	A1/28	133464	2621	0	655854		121936
	A1/29	136133	4510	0	674640		164401
	A1/30	130175	0	578	1057992		57859
	A1/31	133668	2625	0	648770		120886
X+	A1/32	110408	6791	22783	8102757		201002
X-	A1/42	107912	6638	22267	6338456		198634
Y+	A1/48	144405	29608	8939	5993672		569627
Y-	A1/60	44035	9029	2726	5077276		485978
3	A1/1	33772	0	0	0		20872
	A1/2	33728	0	0	0		20870
	A1/3	33337	0	0	0		20847
	A1/4	33225	145	0	0		17758
	A1/5	33181	146	0	0		17755
	A1/6	32790	146	0	0		17733
	A1/7	32426	240	0	0		15656
	A1/8	33260	0	644	124590		21002
	A1/9	33216	0	644	124590		20999
	A1/10	32825	0	645	124590		20977
	A1/11	32484	0	1076	207650		21063
	A1/12	33685	148	0	0		21747
	A1/13	33641	148	0	0		21744
	A1/14	33250	148	0	0		21722
	A1/15	32886	243	0	0		19645
	A1/16	33720	0	652	124590		24991
	A1/17	33676	0	653	124590		24988
	A1/18	33285	0	654	124590		24966
	A1/19	32944	0	1091	207650		25052
	A1/20	33557	149	0	0		24381
	A1/21	33592	0	660	124590		27625
	A1/22	32765	143	0	0		13769
	A1/23	32721	143	0	0		13766
	A1/24	32330	144	0	0		13744
	A1/25	31966	236	0	0		11668
	A1/26	32800	0	635	124590		17013
	A1/27	32756	0	635	124590		17010
	A1/28	32365	0	636	124590		16988
	A1/29	32024	0	1061	207650		17074
	A1/30	32024	142	0	0		11085
	A1/31	32059	0	630	124590		14329
X+	A1/35	16166	3336	994	335979		26091
X-	A1/47	32351	6676	1990	335979		55393
Y+	A1/58	26686	1652	5472	1035873		26874
Y-	A1/63	26686	1652	5472	1035873		26874
4	A1/1	18080	0	0	0		1906
	A1/2	18054	0	0	0		1906



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
		RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	84di 102
	A1/3	17819	0	0	0	0	1909
	A1/4	18072	79	0	0	0	1576
	A1/5	18046	79	0	0	0	1576
	A1/6	17812	79	0	0	0	1579
	A1/7	17807	132	0	0	0	1359
	A1/8	17756	0	344	50437	0	1926
	A1/9	17730	0	344	50437	0	1926
	A1/10	17496	0	344	50437	0	1928
	A1/11	17281	0	572	84062	0	1941
	A1/12	17966	79	0	0	0	1944
	A1/13	17939	79	0	0	0	1944
	A1/14	17705	79	0	0	0	1946
	A1/15	17700	131	0	0	0	1726
	A1/16	17650	0	342	50437	0	2293
	A1/17	17623	0	342	50437	0	2293
	A1/18	17389	0	341	50437	0	2296
	A1/19	17174	0	569	84062	0	2309
	A1/20	17634	78	0	0	0	2191
	A1/21	17318	0	340	50437	0	2541
	A1/22	18179	80	0	0	0	1209
	A1/23	18153	80	0	0	0	1209
	A1/24	17919	80	0	0	0	1212
	A1/25	17914	132	0	0	0	992
	A1/26	17863	0	346	50437	0	1558
	A1/27	17837	0	346	50437	0	1558
	A1/28	17603	0	346	50437	0	1561
	A1/29	17387	0	576	84062	0	1574
	A1/30	17990	80	0	0	0	967
	A1/31	17674	0	347	50437	0	1316
X+	A1/35	12173	2512	749	132425	0	3010
X-	A1/47	13858	2860	852	132425	0	5694
Y+	A1/58	13268	821	2721	413804	0	2648
Y-	A1/63	13268	821	2721	413804	0	2648
5	A1/1	17495	0	0	0	0	506
	A1/2	17469	0	0	0	0	507
	A1/3	17235	0	0	0	0	517
	A1/4	17651	77	0	0	0	585
	A1/5	17625	77	0	0	0	586
	A1/6	17391	77	0	0	0	596
	A1/7	17496	129	0	0	0	649
	A1/8	17168	0	332	38210	0	529
	A1/9	17142	0	332	38210	0	530
	A1/10	16909	0	332	38210	0	540
	A1/11	16691	0	553	63684	0	556
	A1/12	17489	77	0	0	0	812
	A1/13	17463	77	0	0	0	813
	A1/14	17229	77	0	0	0	823
	A1/15	17333	128	0	0	0	876
	A1/16	17006	0	329	38210	0	756
	A1/17	16980	0	329	38210	0	757
	A1/18	16746	0	329	38210	0	767
	A1/19	16529	0	548	63684	0	783
	A1/20	17121	76	0	0	0	974



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
		RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	85di 102
	A1/21	16638	0	327	38210		918
	A1/22	17814	78	0	0		358
	A1/23	17788	78	0	0		359
	A1/24	17554	78	0	0		369
	A1/25	17658	131	0	0		422
	A1/26	17331	0	335	38210		302
	A1/27	17305	0	335	38210		303
	A1/28	17071	0	335	38210		313
	A1/29	16854	0	558	63684		329
	A1/30	17662	78	0	0		218
	A1/31	17180	0	337	38210		162
X+	A1/32	13594	2805	836	98847		2331
X-	A1/44	11608	2395	714	98847		1616
Y+	A1/48	12899	799	2645	318351		950
Y-	A1/53	12899	799	2645	318351		950
6	A1/1	34686	0	0	0		34977
	A1/2	34639	0	0	0		34932
	A1/3	34217	0	0	0		34519
	A1/4	35078	154	0	0		35789
	A1/5	35031	154	0	0		35744
	A1/6	34609	154	0	0		35331
	A1/7	34870	258	0	0		35872
	A1/8	34137	0	661	131542		34584
	A1/9	34090	0	661	131542		34539
	A1/10	33668	0	661	131542		34126
	A1/11	33301	0	1103	219237		33864
	A1/12	35498	155	0	0		39289
	A1/13	35451	155	0	0		39244
	A1/14	35029	156	0	0		38831
	A1/15	35290	261	0	0		39372
	A1/16	34557	0	669	131542		38084
	A1/17	34510	0	669	131542		38039
	A1/18	34088	0	669	131542		37626
	A1/19	33722	0	1117	219237		37364
	A1/20	35309	157	0	0		41165
	A1/21	34368	0	675	131542		39960
	A1/22	34658	152	0	0		32289
	A1/23	34611	152	0	0		32244
	A1/24	34189	152	0	0		31831
	A1/25	34450	255	0	0		32372
	A1/26	33717	0	652	131542		31084
	A1/27	33670	0	652	131542		31039
	A1/28	33248	0	653	131542		30626
	A1/29	32881	0	1089	219237		30364
	A1/30	33909	151	0	0		29498
	A1/31	32967	0	647	131542		28293
X+	A1/32	30307	6254	1864	393211		45938
X-	A1/41	19390	4001	1193	393213		2322
Y+	A1/48	26486	1640	5431	1215296		30672
Y-	A1/53	26486	1640	5431	1215297		30672



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	86di 102

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	131069	0	0	651106	62012	
	SLD/2	130878	0	0	649915	61792	
	SLD/3	129156	0	0	638301	59815	
	SLD/4	131579	0	576	1088508	62682	
	SLD/5	131388	0	576	1087317	62462	
	SLD/6	129666	0	576	1075703	60484	
	SLD/7	130006	0	961	1367304	60931	
	SLD/8	122350	2367	0	595971	7138	
	SLD/9	122159	2367	0	594780	7358	
	SLD/10	120437	2365	0	583166	9335	
	SLD/11	114625	3797	0	546409	55435	
	SLD/12	131274	0	575	1099134	64257	
	SLD/13	131082	0	575	1097943	64037	
	SLD/14	129361	0	575	1086329	62060	
	SLD/15	129701	0	959	1377930	62506	
	SLD/16	122045	2361	0	606597	5562	
	SLD/17	121853	2361	0	605406	5782	
	SLD/18	120132	2359	0	593792	7760	
	SLD/19	114319	3787	0	557035	53860	
	SLD/20	129157	0	574	1093413	63110	
	SLD/21	119928	2355	0	600876	6710	
	SLD/22	131885	0	578	1077882	61107	
	SLD/23	131693	0	578	1076691	60887	
	SLD/24	129972	0	577	1065077	58909	
	SLD/25	130311	0	963	1356678	59356	
	SLD/26	122656	2373	0	585345	8713	
	SLD/27	122464	2373	0	584154	8933	
	SLD/28	120743	2371	0	572540	10910	
	SLD/29	114930	3807	0	535783	57010	
	SLD/30	130175	0	578	1057992	57859	
	SLD/31	120946	2375	0	565456	11961	
	X+	SLD/37	110615	6265	21015	8200486	203037
	X-	SLD/44	108100	6122	20538	3914203	201667
Y+	SLD/51	44173	8339	2518	3201958	490382	
Y-	SLD/53	145046	27382	8267	6064430	576374	
2	SLD/1	131069	0	0	651106	62012	
	SLD/2	130878	0	0	649915	61792	
	SLD/3	129156	0	0	638301	59815	
	SLD/4	131579	0	576	1088508	62682	
	SLD/5	131388	0	576	1087317	62462	
	SLD/6	129666	0	576	1075702	60484	
	SLD/7	130006	0	961	1367304	60931	
	SLD/8	135072	2614	0	679285	125709	
	SLD/9	134880	2614	0	678094	125489	
	SLD/10	133159	2615	0	666480	123511	
	SLD/11	135827	4500	0	685266	165976	
	SLD/12	131274	0	575	1099134	64257	
	SLD/13	131082	0	575	1097943	64037	
	SLD/14	129361	0	575	1086329	62060	



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	87di 102

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLD

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	SLD/15	129701	0	959	1377930	62506
	SLD/16	134767	2608	0	689911	127284
	SLD/17	134575	2608	0	688720	127064
	SLD/18	132854	2609	0	677106	125086
	SLD/19	135522	4489	0	695892	167551
	SLD/20	129157	0	574	1093413	63110
	SLD/21	132650	2605	0	684190	126137
	SLD/22	131885	0	578	1077881	61107
	SLD/23	131693	0	578	1076691	60887
	SLD/24	129972	0	577	1065076	58909
	SLD/25	130311	0	963	1356677	59356
	SLD/26	135377	2619	0	668659	124134
	SLD/27	135186	2620	0	667468	123914
	SLD/28	133464	2621	0	655854	121936
	SLD/29	136133	4510	0	674640	164401
	SLD/30	130175	0	578	1057992	57859
	SLD/31	133668	2625	0	648770	120886
X+	SLD/32	110615	6265	21015	8200471	203037
X-	SLD/41	108100	6122	20538	3914187	201668
Y+	SLD/48	145046	27382	8267	6064427	576374
Y-	SLD/54	44173	8339	2518	3201951	490382
3	SLD/1	33772	0	0	0	20872
	SLD/2	33728	0	0	0	20870
	SLD/3	33337	0	0	0	20847
	SLD/4	33225	145	0	0	17758
	SLD/5	33181	146	0	0	17755
	SLD/6	32790	146	0	0	17733
	SLD/7	32426	240	0	0	15656
	SLD/8	33260	0	644	124590	21002
	SLD/9	33216	0	644	124590	20999
	SLD/10	32825	0	645	124590	20977
	SLD/11	32484	0	1076	207650	21063
	SLD/12	33685	148	0	0	21747
	SLD/13	33641	148	0	0	21744
	SLD/14	33250	148	0	0	21722
	SLD/15	32886	243	0	0	19645
	SLD/16	33720	0	652	124590	24991
	SLD/17	33676	0	653	124590	24988
	SLD/18	33285	0	654	124590	24966
	SLD/19	32944	0	1091	207650	25052
	SLD/20	33557	149	0	0	24381
	SLD/21	33592	0	660	124590	27625
	SLD/22	32765	143	0	0	13769
	SLD/23	32721	143	0	0	13766
	SLD/24	32330	144	0	0	13744
	SLD/25	31966	236	0	0	11668
	SLD/26	32800	0	635	124590	17013
	SLD/27	32756	0	635	124590	17010
	SLD/28	32365	0	636	124590	16988



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	88di 102

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLD

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	SLD/29	32024	0	1061	207650	17074
	SLD/30	32024	142	0	0	11085
	SLD/31	32059	0	630	124590	14329
X+	SLD/32	16062	3052	910	223295	26612
X-	SLD/44	32455	6166	1838	223295	55914
Y+	SLD/56	26717	1523	5044	846284	27030
Y-	SLD/60	26717	1523	5044	829445	27030
4	SLD/1	18080	0	0	0	1906
	SLD/2	18054	0	0	0	1906
	SLD/3	17819	0	0	0	1909
	SLD/4	18072	79	0	0	1576
	SLD/5	18046	79	0	0	1576
	SLD/6	17812	79	0	0	1579
	SLD/7	17807	132	0	0	1359
	SLD/8	17756	0	344	50437	1926
	SLD/9	17730	0	344	50437	1926
	SLD/10	17496	0	344	50437	1928
	SLD/11	17281	0	572	84062	1941
	SLD/12	17966	79	0	0	1944
	SLD/13	17939	79	0	0	1944
	SLD/14	17705	79	0	0	1946
	SLD/15	17700	131	0	0	1726
	SLD/16	17650	0	342	50437	2293
	SLD/17	17623	0	342	50437	2293
	SLD/18	17389	0	341	50437	2296
	SLD/19	17174	0	569	84062	2309
	SLD/20	17634	78	0	0	2191
	SLD/21	17318	0	340	50437	2541
	SLD/22	18179	80	0	0	1209
	SLD/23	18153	80	0	0	1209
	SLD/24	17919	80	0	0	1212
	SLD/25	17914	132	0	0	992
	SLD/26	17863	0	346	50437	1558
	SLD/27	17837	0	346	50437	1558
	SLD/28	17603	0	346	50437	1561
	SLD/29	17387	0	576	84062	1574
	SLD/30	17990	80	0	0	967
	SLD/31	17674	0	347	50437	1316
X+	SLD/32	12162	2311	689	95688	3065
X-	SLD/44	13869	2635	785	95688	5750
Y+	SLD/56	13272	756	2505	352458	2665
Y-	SLD/60	13272	756	2505	346926	2665
5	SLD/1	17495	0	0	0	506
	SLD/2	17469	0	0	0	507
	SLD/3	17235	0	0	0	517
	SLD/4	17651	77	0	0	585
	SLD/5	17625	77	0	0	586
	SLD/6	17391	77	0	0	596



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	89di 102

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLD

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	SLD/7	17496	129	0	0	649
	SLD/8	17168	0	332	38210	529
	SLD/9	17142	0	332	38210	530
	SLD/10	16909	0	332	38210	540
	SLD/11	16691	0	553	63684	556
	SLD/12	17489	77	0	0	812
	SLD/13	17463	77	0	0	813
	SLD/14	17229	77	0	0	823
	SLD/15	17333	128	0	0	876
	SLD/16	17006	0	329	38210	756
	SLD/17	16980	0	329	38210	757
	SLD/18	16746	0	329	38210	767
	SLD/19	16529	0	548	63684	783
	SLD/20	17121	76	0	0	974
	SLD/21	16638	0	327	38210	918
	SLD/22	17814	78	0	0	358
	SLD/23	17788	78	0	0	359
	SLD/24	17554	78	0	0	369
	SLD/25	17658	131	0	0	422
	SLD/26	17331	0	335	38210	302
	SLD/27	17305	0	335	38210	303
	SLD/28	17071	0	335	38210	313
	SLD/29	16854	0	558	63684	329
	SLD/30	17662	78	0	0	218
	SLD/31	17180	0	337	38210	162
	X+ SLD/32	13607	2585	771	100111	2356
	X- SLD/44	11595	2203	657	100111	1641
	Y+ SLD/48	12903	735	2436	322420	957
	Y- SLD/52	12903	735	2436	320189	957
6	SLD/1	34686	0	0	0	34977
	SLD/2	34639	0	0	0	34932
	SLD/3	34217	0	0	0	34519
	SLD/4	35078	154	0	0	35789
	SLD/5	35031	154	0	0	35744
	SLD/6	34609	154	0	0	35331
	SLD/7	34870	258	0	0	35872
	SLD/8	34137	0	661	131542	34584
	SLD/9	34090	0	661	131542	34539
	SLD/10	33668	0	661	131542	34126
	SLD/11	33301	0	1103	219237	33864
	SLD/12	35498	155	0	0	39289
	SLD/13	35451	155	0	0	39244
	SLD/14	35029	156	0	0	38831
	SLD/15	35290	261	0	0	39372
	SLD/16	34557	0	669	131542	38084
	SLD/17	34510	0	669	131542	38039
	SLD/18	34088	0	669	131542	37626
	SLD/19	33722	0	1117	219237	37364
	SLD/20	35309	157	0	0	41165



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	90di 102

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLD

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	SLD/21	34368	0	675	131542	39960
	SLD/22	34658	152	0	0	32289
	SLD/23	34611	152	0	0	32244
	SLD/24	34189	152	0	0	31831
	SLD/25	34450	255	0	0	32372
	SLD/26	33717	0	652	131542	31084
	SLD/27	33670	0	652	131542	31039
	SLD/28	33248	0	653	131542	30626
	SLD/29	32881	0	1089	219237	30364
	SLD/30	33909	151	0	0	29498
	SLD/31	32967	0	647	131542	28293
X+	SLD/32	30377	5771	1720	398237	46216
X-	SLD/44	19321	3671	1094	398237	2043
Y+	SLD/48	26507	1511	5004	1230831	30756
Y-	SLD/52	26507	1511	5004	1211717	30756

Verifica della portanza.

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



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	91di 102

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
Psiqu : 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
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 (Q_{limV}/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 eccentricità 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.



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	92di 102

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	1,00	M1	1800	28,00	0,00	285,00	0,30	0,18	654,47	113,11		
2	1,00	M1	1800	28,00	0,00	285,00	0,30	0,18	654,47	113,11		
3	1,00	M1	1800	28,00	0,00	285,00	0,30	0,18	654,47	94,03		
4	1,00	M1	1800	28,00	0,00	285,00	0,30	0,18	818,08	105,93		
5	1,00	M1	1800	28,00	0,00	285,00	0,30	0,18	818,08	105,93		
6	1,00	M1	1800	28,00	0,00	285,00	0,30	0,18	654,47	94,03		

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

Trave N.ro	Brinch Hansen			IcIte Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Ikg 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	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/4	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/5	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/6	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/7	1,00	0,99	0,99	0,98	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/8	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/9	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/10	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/11	1,00	0,93	0,94	0,91	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/12	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/13	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/14	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/15	1,00	0,99	0,99	0,98	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/16	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/17	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/18	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/19	1,00	0,93	0,94	0,91	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/20	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/21	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/22	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/23	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/24	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/25	1,00	0,99	0,99	0,98	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/26	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/27	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/28	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/29	1,00	0,93	0,94	0,91	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/30	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/31	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/37	1,00	0,74	0,76	0,59	1,22	1,20	1,00	1,06	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/47	1,00	0,74	0,76	0,59	1,22	1,20	1,00	1,06	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/53	1,00	0,61	0,64	0,50	1,23	1,21	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/57	1,00	0,61	0,64	0,50	1,25	1,23	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00
2	25,80	14,72	16,72	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/4	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/5	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/6	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/7	1,00	0,99	0,99	0,98	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/8	1,00	0,96	0,96	0,94	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/9	1,00	0,96	0,96	0,94	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/10	1,00	0,96	0,96	0,94	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/11	1,00	0,93	0,94	0,91	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/12	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/13	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/14	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/15	1,00	0,99	0,99	0,98	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/16	1,00	0,96	0,96	0,94	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/17	1,00	0,96	0,96	0,94	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/18	1,00	0,96	0,96	0,94	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/19	1,00	0,93	0,94	0,91	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/20	1,00	0,99	1,00	0,99	1,22	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								A1/21	1,00	0,96	0,96	0,94	1,22	1,20	1,00	1,0						



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	95di 102

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	1,49	15,74	1800	557,5			130,2	4,28				OK
		A1/31	1,50	15,81	1800	541,7			120,9	4,48				OK
	X+	A1/37	1,46	14,43	1800	348,2			110,4	3,15				OK
	X-	A1/47	1,46	14,73	1800	355,1			107,9	3,29				OK
	Y-	A1/53	1,42	15,07	1800	297,6			144,4	2,06	2,06	0,67	1,39	OK
	Y+	A1/57	1,28	13,59	1800	237,0			44,0	5,38				OK
2	4	A1/1	1,49	15,80	1800	563,1			131,1	4,30				OK
		A1/2	1,49	15,80	1800	563,1			130,9	4,30				OK
		A1/3	1,49	15,80	1800	563,2			129,2	4,36				OK
		A1/4	1,49	15,73	1800	557,1			131,6	4,23				OK
		A1/5	1,49	15,73	1800	557,1			131,4	4,24				OK
		A1/6	1,49	15,73	1800	557,1			129,7	4,30				OK
		A1/7	1,49	15,69	1800	553,1			130,0	4,25				OK
		A1/8	1,48	15,80	1800	534,0			135,1	3,95				OK
		A1/9	1,48	15,80	1800	533,9			134,9	3,96				OK
		A1/10	1,48	15,80	1800	533,7			133,2	4,01				OK
		A1/11	1,48	15,80	1800	514,2			135,8	3,79				OK
		A1/12	1,49	15,73	1800	556,9			131,3	4,24				OK
		A1/13	1,49	15,73	1800	556,9			131,1	4,25				OK
		A1/14	1,49	15,73	1800	556,9			129,4	4,31				OK
		A1/15	1,49	15,69	1800	552,9			129,7	4,26				OK
		A1/16	1,48	15,80	1800	533,8			134,8	3,96				OK
		A1/17	1,48	15,80	1800	533,8			134,6	3,97				OK
		A1/18	1,48	15,80	1800	533,5			132,9	4,02				OK
		A1/19	1,48	15,80	1800	514,1			135,5	3,79				OK
		A1/20	1,49	15,73	1800	556,8			129,2	4,31				OK
		A1/21	1,48	15,80	1800	533,3			132,6	4,02				OK
		A1/22	1,49	15,74	1800	557,3			131,9	4,23				OK
		A1/23	1,49	15,74	1800	557,3			131,7	4,23				OK
		A1/24	1,49	15,74	1800	557,3			130,0	4,29				OK
		A1/25	1,49	15,69	1800	553,3			130,3	4,25				OK
		A1/26	1,48	15,80	1800	534,2			135,4	3,95				OK
		A1/27	1,48	15,80	1800	534,1			135,2	3,95				OK
		A1/28	1,48	15,80	1800	533,9			133,5	4,00				OK
		A1/29	1,48	15,80	1800	514,4			136,1	3,78				OK
		A1/30	1,49	15,74	1800	557,5			130,2	4,28				OK
		A1/31	1,48	15,80	1800	534,0			133,7	3,99				OK
	X+	A1/32	1,46	14,43	1800	348,2			110,4	3,15				OK
	X-	A1/42	1,46	14,73	1800	355,1			107,9	3,29				OK
	Y+	A1/48	1,42	15,07	1800	297,6			144,4	2,06	2,06	0,67	1,39	OK
	Y-	A1/60	1,28	13,59	1800	237,0			44,0	5,38				OK
3	7	A1/1	1,49	4,40	1800	161,9			33,8	4,80				OK
		A1/2	1,49	4,40	1800	161,9			33,7	4,80				OK
		A1/3	1,49	4,40	1800	161,9			33,3	4,86				OK
		A1/4	1,49	4,40	1800	160,7			33,2	4,84				OK
		A1/5	1,49	4,40	1800	160,7			33,2	4,84				OK
		A1/6	1,49	4,40	1800	160,7			32,8	4,90				OK
		A1/7	1,49	4,40	1800	159,8			32,4	4,93				OK
		A1/8	1,49	4,33	1800	154,4			33,3	4,64				OK
		A1/9	1,49	4,32	1800	154,4			33,2	4,65				OK
		A1/10	1,49	4,32	1800	154,3			32,8	4,70				OK
		A1/11	1,49	4,27	1800	149,2			32,5	4,59				OK
		A1/12	1,49	4,40	1800	160,4			33,7	4,76				OK
		A1/13	1,49	4,40	1800	160,4			33,6	4,77				OK
		A1/14	1,49	4,40	1800	160,3			33,3	4,82				OK
		A1/15	1,49	4,40	1800	159,5			32,9	4,85				OK
		A1/16	1,49	4,33	1800	154,1			33,7	4,57				OK
		A1/17	1,49	4,33	1800	154,1			33,7	4,58				OK
		A1/18	1,48	4,33	1800	154,0			33,3	4,63				OK
		A1/19	1,48	4,27	1800	148,9			32,9	4,52				OK
		A1/20	1,49	4,40	1800	160,1			33,6	4,77				OK
		A1/21	1,48	4,33	1800	153,8			33,6	4,58				OK
		A1/22	1,49	4,40	1800	161,0			32,8	4,91				OK
		A1/23	1,49	4,40	1800	161,0			32,7	4,92				OK
		A1/24	1,49	4,40	1800	161,0			32,3	4,98				OK
		A1/25	1,49	4,40	1800	160,1			32,0	5,01				OK
		A1/26	1,49	4,32	1800	154,7			32,8	4,72				OK
		A1/27	1,49	4,32	1800	154,6			32,8	4,72				OK
		A1/28	1,49	4,32	1800	154,5			32,4	4,77				OK
		A1/29	1,49	4,27	1800	149,4			32,0	4,66				OK
		A1/30	1,49	4,40	1800	161,2			32,0	5,03				OK
		A1/31	1,49	4,32	1800	154,7			32,1	4,83				OK
	X+	A1/35	1,47	3,98	1800	89,2			16,2	5,52				OK
	X-	A1/47	1,47	4,19	1800	93,2			32,4	2,88				OK
	Y+	A1/58	1,48	3,62	1800	90,5			26,7	3,39				OK
	Y-	A1/63	1,48	3,62	1800	90,5			26,7	3,39				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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	96di 102

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	
4	8	A1/1	0,80	4,40	1800	73,2			18,1	4,05				OK	
		A1/2	0,80	4,40	1800	73,2			18,1	4,06				OK	
		A1/3	0,80	4,40	1800	73,2			17,8	4,11				OK	
		A1/4	0,80	4,40	1800	72,6			18,1	4,02				OK	
		A1/5	0,80	4,40	1800	72,6			18,0	4,02				OK	
		A1/6	0,80	4,40	1800	72,6			17,8	4,08				OK	
		A1/7	0,80	4,40	1800	72,2			17,8	4,05				OK	
		A1/8	0,80	4,34	1800	70,4			17,8	3,97				OK	
		A1/9	0,80	4,34	1800	70,4			17,7	3,97				OK	
		A1/10	0,80	4,34	1800	70,4			17,5	4,02				OK	
		A1/11	0,80	4,30	1800	68,4			17,3	3,96				OK	
		A1/12	0,80	4,40	1800	72,6			18,0	4,04				OK	
		A1/13	0,80	4,40	1800	72,6			17,9	4,05				OK	
		A1/14	0,80	4,40	1800	72,6			17,7	4,10				OK	
		A1/15	0,80	4,40	1800	72,1			17,7	4,08				OK	
		A1/16	0,80	4,34	1800	70,4			17,6	3,99				OK	
		A1/17	0,80	4,34	1800	70,4			17,6	3,99				OK	
		A1/18	0,80	4,34	1800	70,3			17,4	4,04				OK	
		A1/19	0,80	4,30	1800	68,4			17,2	3,98				OK	
		A1/20	0,80	4,40	1800	72,5			17,6	4,11				OK	
		A1/21	0,80	4,34	1800	70,3			17,3	4,06				OK	
		A1/22	0,80	4,40	1800	72,7			18,2	4,00				OK	
		A1/23	0,80	4,40	1800	72,7			18,2	4,00				OK	
		A1/24	0,80	4,40	1800	72,7			17,9	4,05				OK	
		A1/25	0,80	4,40	1800	72,2			17,9	4,03				OK	
		A1/26	0,80	4,34	1800	70,5			17,9	3,94				OK	
		A1/27	0,80	4,34	1800	70,5			17,8	3,95				OK	
		A1/28	0,80	4,34	1800	70,4			17,6	4,00				OK	
		A1/29	0,80	4,30	1800	68,5			17,4	3,94				OK	
		A1/30	0,80	4,40	1800	72,7			18,0	4,04				OK	
		A1/31	0,80	4,34	1800	70,4			17,7	3,99				OK	
		X+	A1/35	0,80	4,18	1800	42,9			12,2	3,52				OK
		X-	A1/47	0,79	4,21	1800	42,9			13,9	3,10	3,10	0,42	1,29	OK
Y+	A1/58	0,80	3,78	1800	44,7			13,3	3,37				OK		
Y-	A1/63	0,80	3,78	1800	44,7			13,3	3,37				OK		
5	9	A1/1	0,80	4,40	1800	73,4			17,5	4,20				OK	
		A1/2	0,80	4,40	1800	73,4			17,5	4,20				OK	
		A1/3	0,80	4,40	1800	73,4			17,2	4,26				OK	
		A1/4	0,80	4,40	1800	72,7			17,7	4,12				OK	
		A1/5	0,80	4,40	1800	72,7			17,6	4,13				OK	
		A1/6	0,80	4,40	1800	72,7			17,4	4,18				OK	
		A1/7	0,80	4,40	1800	72,3			17,5	4,13				OK	
		A1/8	0,80	4,36	1800	70,8			17,2	4,12				OK	
		A1/9	0,80	4,36	1800	70,8			17,1	4,13				OK	
		A1/10	0,80	4,35	1800	70,7			16,9	4,18				OK	
		A1/11	0,80	4,32	1800	68,9			16,7	4,13				OK	
		A1/12	0,80	4,40	1800	72,7			17,5	4,16				OK	
		A1/13	0,80	4,40	1800	72,7			17,5	4,16				OK	
		A1/14	0,80	4,40	1800	72,7			17,2	4,22				OK	
		A1/15	0,80	4,40	1800	72,2			17,3	4,17				OK	
		A1/16	0,80	4,36	1800	70,7			17,0	4,16				OK	
		A1/17	0,80	4,35	1800	70,7			17,0	4,17				OK	
		A1/18	0,80	4,35	1800	70,7			16,7	4,22				OK	
		A1/19	0,80	4,32	1800	68,9			16,5	4,17				OK	
		A1/20	0,80	4,40	1800	72,7			17,1	4,25				OK	
		A1/21	0,80	4,35	1800	70,7			16,6	4,25				OK	
		A1/22	0,80	4,40	1800	72,8			17,8	4,08				OK	
		A1/23	0,80	4,40	1800	72,8			17,8	4,09				OK	
		A1/24	0,80	4,40	1800	72,8			17,6	4,14				OK	
		A1/25	0,80	4,40	1800	72,3			17,7	4,09				OK	
		A1/26	0,80	4,36	1800	70,8			17,3	4,09				OK	
		A1/27	0,80	4,36	1800	70,8			17,3	4,09				OK	
		A1/28	0,80	4,36	1800	70,8			17,1	4,14				OK	
		A1/29	0,80	4,32	1800	68,9			16,9	4,09				OK	
		A1/30	0,80	4,40	1800	72,8			17,7	4,12				OK	
A1/31	0,80	4,36	1800	70,8			17,2	4,12				OK			
X+	A1/32	0,80	4,25	1800	43,6			13,6	3,21	3,21	0,40	1,29	OK		
X-	A1/44	0,80	4,23	1800	43,4			11,6	3,74				OK		
Y+	A1/48	0,80	3,91	1800	46,4			12,9	3,59				OK		
Y-	A1/53	0,80	3,91	1800	46,4			12,9	3,59				OK		
6	10	A1/1	1,48	4,40	1800	160,9			34,7	4,64				OK	
		A1/2	1,48	4,40	1800	160,9			34,6	4,64				OK	
		A1/3	1,48	4,40	1800	160,9			34,2	4,70				OK	
		A1/4	1,48	4,40	1800	159,4			35,1	4,54				OK	
		A1/5	1,48	4,40	1800	159,4			35,0	4,55				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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	97di 102

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
A1/6			1,48	4,40	1800	159,3			34,6			4,60		OK
A1/7			1,48	4,40	1800	158,3			34,9			4,54		OK
A1/8			1,48	4,32	1800	153,3			34,1			4,49		OK
A1/9			1,48	4,32	1800	153,3			34,1			4,50		OK
A1/10			1,48	4,32	1800	153,2			33,7			4,55		OK
A1/11			1,48	4,27	1800	148,1			33,3			4,45		OK
A1/12			1,48	4,40	1800	159,1			35,5			4,48		OK
A1/13			1,48	4,40	1800	159,1			35,5			4,49		OK
A1/14			1,48	4,40	1800	159,1			35,0			4,54		OK
A1/15			1,48	4,40	1800	158,1			35,3			4,48		OK
A1/16			1,48	4,32	1800	153,1			34,6			4,43		OK
A1/17			1,48	4,32	1800	153,1			34,5			4,44		OK
A1/18			1,48	4,32	1800	153,0			34,1			4,49		OK
A1/19			1,48	4,27	1800	147,9			33,7			4,39		OK
A1/20			1,48	4,40	1800	158,9			35,3			4,50		OK
A1/21			1,48	4,32	1800	152,9			34,4			4,45		OK
A1/22			1,48	4,40	1800	159,6			34,7			4,61		OK
A1/23			1,48	4,40	1800	159,6			34,6			4,61		OK
A1/24			1,48	4,40	1800	159,6			34,2			4,67		OK
A1/25			1,48	4,40	1800	158,6			34,4			4,60		OK
A1/26			1,48	4,32	1800	153,5			33,7			4,55		OK
A1/27			1,48	4,32	1800	153,5			33,7			4,56		OK
A1/28			1,48	4,32	1800	153,4			33,2			4,61		OK
A1/29			1,48	4,27	1800	148,3			32,9			4,51		OK
A1/30			1,48	4,40	1800	159,8			33,9			4,71		OK
A1/31			1,48	4,32	1800	153,6			33,0			4,66		OK
X+	A1/32		1,47	4,14	1800	92,5			30,3	3,05	3,05	0,50	1,52	OK
X-	A1/41		1,50	3,99	1800	91,8			19,4			4,73		OK
Y+	A1/48		1,48	3,48	1800	86,9			26,5			3,28		OK
Y-	A1/53		1,48	3,48	1800	86,9			26,5			3,28		OK

PARAMETRI GEOTECNICI TRAVI WINKLER - S.L.D.

IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA							NON DRENATA	
Trave N.ro	Infiss m	Tipo Tabel	Gamma kg/mc	Fi' 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	1,00	M1	1800	28,00	0,00	285,00	0,30	0,18	654,47	113,11		
2	1,00	M1	1800	28,00	0,00	285,00	0,30	0,18	654,47	113,11		
3	1,00	M1	1800	28,00	0,00	285,00	0,30	0,18	654,47	94,03		
4	1,00	M1	1800	28,00	0,00	285,00	0,30	0,18	818,08	105,93		
5	1,00	M1	1800	28,00	0,00	285,00	0,30	0,18	818,08	105,93		
6	1,00	M1	1800	28,00	0,00	285,00	0,30	0,18	654,47	94,03		

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

Trave N.ro	Brinch Hansen			IcIte Gc=Gq	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Igk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Sc	Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IqV	Dc	Dq	Dg		Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	
1	25,80	14,72	16,72	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/3	1,00	1,00	1,00	1,00	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/4	1,00	0,99	1,00	0,99	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/5	1,00	0,99	1,00	0,99	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/6	1,00	0,99	1,00	0,99	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/7	1,00	0,99	0,99	0,98	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/8	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/9	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/10	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/11	1,00	0,93	0,94	0,91	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/12	1,00	0,99	1,00	0,99	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/13	1,00	0,99	1,00	0,99	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/14	1,00	0,99	1,00	0,99	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/15	1,00	0,99	0,99	0,98	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/16	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/17	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/18	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/19	1,00	0,93	0,94	0,91	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/20	1,00	0,99	1,00	0,99	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/21	1,00	0,96	0,96	0,94	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/22	1,00	0,99	1,00	0,99	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/23	1,00	0,99	1,00	0,99	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	1,00	1,00	1,00	
								SLD/24	1,00	0,99	1,00	0,99	1,21	1,20	1,00	1,05	1,05	0,96	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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	99di 102

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

Trave Nro	Brinch Hansen			IcTe 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
								SLD/11	1,00	0,96	0,96	0,93	1,29	1,27	1,00	1,10	1,10	0,93	1,00	1,00	1,00
								Y- SLD/60	1,00	0,75	0,77	0,62	1,29	1,27	1,00	1,10	1,10	0,93	1,00	1,00	1,00
5	25,80	14,72	16,72	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,27	1,00	1,10	1,10	0,93	1,00	1,00	1,00
								Y- SLD/52	1,00	0,75	0,77	0,62	1,29	1,27	1,00	1,10	1,10	0,93	1,00	1,00	1,00
6	25,80	14,72	16,72	1,00	1,00	1,00	1,00	SLD/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,21	1,20	1,00	1,19	1,18	0,86	1,00	1,00	1,00
								X+ SLD/32	1,00	0,66	0,69	0,55	1,21	1,20	1,00	1,19	1,18	0,86	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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	100di 102

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

Trave N.ro	Brinch Hansen			IcTe Gc=Gg	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Igk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig
X-	SLD/44	1,00	0,66	0,69	0,55	1,21	1,20	1,00	1,19	1,18	0,86	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Y+	SLD/48	1,00	0,73	0,75	0,60	1,21	1,20	1,00	1,19	1,18	0,86	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Y-	SLD/52	1,00	0,73	0,75	0,60	1,21	1,20	1,00	1,19	1,18	0,86	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

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				
1	1	SLD/1	1,50	15,90	1800	571,3			131,1	4,36				OK				
		SLD/2	1,50	15,90	1800	571,3			130,9	4,37				OK				
		SLD/3	1,50	15,90	1800	571,3			129,2	4,42				OK				
		SLD/4	1,50	15,90	1800	567,6			131,6	4,31				OK				
		SLD/5	1,50	15,90	1800	567,6			131,4	4,32				OK				
		SLD/6	1,50	15,90	1800	567,5			129,7	4,38				OK				
		SLD/7	1,50	15,90	1800	565,1			130,0	4,35				OK				
		SLD/8	1,50	15,90	1800	546,1			122,4	4,46				OK				
		SLD/9	1,50	15,90	1800	546,1			122,2	4,47				OK				
		SLD/10	1,50	15,90	1800	545,8			120,4	4,53				OK				
		SLD/11	1,50	15,90	1800	528,6			114,6	4,61				OK				
		SLD/12	1,50	15,90	1800	567,6			131,3	4,32				OK				
		SLD/13	1,50	15,90	1800	567,6			131,1	4,33				OK				
		SLD/14	1,50	15,90	1800	567,5			129,4	4,39				OK				
		SLD/15	1,50	15,90	1800	565,1			129,7	4,36				OK				
		SLD/16	1,50	15,90	1800	546,1			122,0	4,47				OK				
		SLD/17	1,50	15,90	1800	546,1			121,9	4,48				OK				
		SLD/18	1,50	15,90	1800	545,8			120,1	4,54				OK				
		SLD/19	1,50	15,90	1800	528,6			114,3	4,62				OK				
		SLD/20	1,50	15,90	1800	567,5			129,2	4,39				OK				
		SLD/21	1,50	15,90	1800	545,8			119,9	4,55				OK				
		SLD/22	1,50	15,90	1800	567,6			131,9	4,30				OK				
		SLD/23	1,50	15,90	1800	567,6			131,7	4,31				OK				
		SLD/24	1,50	15,90	1800	567,5			130,0	4,37				OK				
		SLD/25	1,50	15,90	1800	565,1			130,3	4,34				OK				
		SLD/26	1,50	15,90	1800	546,1			122,7	4,45				OK				
		SLD/27	1,50	15,90	1800	546,1			122,5	4,46				OK				
		SLD/28	1,50	15,90	1800	545,8			120,7	4,52				OK				
		SLD/29	1,50	15,90	1800	528,6			114,9	4,60				OK				
		SLD/30	1,50	15,90	1800	567,5			130,2	4,36				OK				
		SLD/31	1,50	15,90	1800	545,8			120,9	4,51				OK				
		X+	SLD/37	1,50	15,90	1800	408,1			110,6	3,69				OK			
		X-	SLD/44	1,50	15,90	1800	408,1			108,1	3,78				OK			
Y+	SLD/51	1,50	15,90	1800	351,4			44,2	7,95				OK					
Y-	SLD/53	1,50	15,90	1800	351,4			145,0	2,42	2,42	0,61	1,47	OK					
2	4	SLD/1	1,50	15,90	1800	571,3			131,1	4,36				OK				
		SLD/2	1,50	15,90	1800	571,3			130,9	4,37				OK				
		SLD/3	1,50	15,90	1800	571,3			129,2	4,42				OK				
		SLD/4	1,50	15,90	1800	567,6			131,6	4,31				OK				
		SLD/5	1,50	15,90	1800	567,6			131,4	4,32				OK				
		SLD/6	1,50	15,90	1800	567,5			129,7	4,38				OK				
		SLD/7	1,50	15,90	1800	565,1			130,0	4,35				OK				
		SLD/8	1,50	15,90	1800	546,1			135,1	4,04				OK				
		SLD/9	1,50	15,90	1800	546,1			134,9	4,05				OK				
		SLD/10	1,50	15,90	1800	545,8			133,2	4,10				OK				
		SLD/11	1,50	15,90	1800	528,6			135,8	3,89				OK				
		SLD/12	1,50	15,90	1800	567,6			131,3	4,32				OK				
		SLD/13	1,50	15,90	1800	567,6			131,1	4,33				OK				
		SLD/14	1,50	15,90	1800	567,5			129,4	4,39				OK				
		SLD/15	1,50	15,90	1800	565,1			129,7	4,36				OK				
		SLD/16	1,50	15,90	1800	546,1			134,8	4,05				OK				
		SLD/17	1,50	15,90	1800	546,1			134,6	4,06				OK				
		SLD/18	1,50	15,90	1800	545,8			132,9	4,11				OK				
		SLD/19	1,50	15,90	1800	528,6			135,5	3,90				OK				
		SLD/20	1,50	15,90	1800	567,5			129,2	4,39				OK				
		SLD/21	1,50	15,90	1800	545,8			132,6	4,11				OK				
		SLD/22	1,50	15,90	1800	567,6			131,9	4,30				OK				
		SLD/23	1,50	15,90	1800	567,6			131,7	4,31				OK				
		SLD/24	1,50	15,90	1800	567,5			130,0	4,37				OK				
		SLD/25	1,50	15,90	1800	565,1			130,3	4,34				OK				
		SLD/26	1,50	15,90	1800	546,1			135,4	4,03				OK				
		SLD/27	1,50	15,90	1800	546,1			135,2	4,04				OK				
		SLD/28	1,50	15,90	1800	545,8			133,5	4,09				OK				
		SLD/29	1,50	15,90	1800	528,6			136,1	3,88				OK				
		SLD/30	1,50	15,90	1800	567,5			130,2	4,36				OK				
		SLD/31	1,50	15,90	1800	545,8			133,7	4,08				OK				
		X+	SLD/32	1,50	15,90	1800	408,1			110,6	3,69				OK			
		X-	SLD/41	1,50	15,90	1800	408,1			108,1	3,78				OK			
Y+	SLD/48	1,50	15,90	1800	351,4			145,0	2,42	2,42	0,61	1,47	OK					
Y-	SLD/54	1,50	15,90	1800	351,4			44,2	7,95				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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	101di 102

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		
3	7	SLD/1	1,50	4,40	1800	163,7			33,8	4,85				OK		
		SLD/2	1,50	4,40	1800	163,7			33,7	4,85				OK		
		SLD/3	1,50	4,40	1800	163,7			33,3	4,91				OK		
		SLD/4	1,50	4,40	1800	162,2			33,2	4,88				OK		
		SLD/5	1,50	4,40	1800	162,2			33,2	4,89				OK		
		SLD/6	1,50	4,40	1800	162,1			32,8	4,95				OK		
		SLD/7	1,50	4,40	1800	161,1			32,4	4,97				OK		
		SLD/8	1,50	4,40	1800	158,6			33,3	4,77				OK		
		SLD/9	1,50	4,40	1800	158,6			33,2	4,78				OK		
		SLD/10	1,50	4,40	1800	158,6			32,8	4,83				OK		
		SLD/11	1,50	4,40	1800	155,1			32,5	4,78				OK		
		SLD/12	1,50	4,40	1800	162,2			33,7	4,81				OK		
		SLD/13	1,50	4,40	1800	162,2			33,6	4,82				OK		
		SLD/14	1,50	4,40	1800	162,1			33,3	4,88				OK		
		SLD/15	1,50	4,40	1800	161,1			32,9	4,90				OK		
		SLD/16	1,50	4,40	1800	158,6			33,7	4,70				OK		
		SLD/17	1,50	4,40	1800	158,6			33,7	4,71				OK		
		SLD/18	1,50	4,40	1800	158,6			33,3	4,76				OK		
		SLD/19	1,50	4,40	1800	155,1			32,9	4,71				OK		
		SLD/20	1,50	4,40	1800	162,1			33,6	4,83				OK		
		SLD/21	1,50	4,40	1800	158,6			33,6	4,72				OK		
		SLD/22	1,50	4,40	1800	162,2			32,8	4,95				OK		
		SLD/23	1,50	4,40	1800	162,2			32,7	4,96				OK		
		SLD/24	1,50	4,40	1800	162,1			32,3	5,02				OK		
		SLD/25	1,50	4,40	1800	161,1			32,0	5,04				OK		
		SLD/26	1,50	4,40	1800	158,6			32,8	4,84				OK		
		SLD/27	1,50	4,40	1800	158,6			32,8	4,84				OK		
		SLD/28	1,50	4,40	1800	158,6			32,4	4,90				OK		
		SLD/29	1,50	4,40	1800	155,1			32,0	4,84				OK		
		SLD/30	1,50	4,40	1800	162,1			32,0	5,06				OK		
		SLD/31	1,50	4,40	1800	158,6			32,1	4,95				OK		
		X+	SLD/32	1,50	4,40	1800	104,7			16,1	6,52				OK	
		X-	SLD/44	1,50	4,40	1800	104,7			32,5	3,23	3,23	0,49	1,59	OK	
Y+	SLD/56	1,50	4,40	1800	114,8			26,7	4,30				OK			
Y-	SLD/60	1,50	4,40	1800	114,8			26,7	4,30				OK			
4	8	SLD/1	0,80	4,40	1800	73,5			18,1	4,06				OK		
		SLD/2	0,80	4,40	1800	73,5			18,1	4,07				OK		
		SLD/3	0,80	4,40	1800	73,5			17,8	4,12				OK		
		SLD/4	0,80	4,40	1800	72,8			18,1	4,03				OK		
		SLD/5	0,80	4,40	1800	72,8			18,0	4,03				OK		
		SLD/6	0,80	4,40	1800	72,8			17,8	4,09				OK		
		SLD/7	0,80	4,40	1800	72,4			17,8	4,06				OK		
		SLD/8	0,80	4,40	1800	71,5			17,8	4,03				OK		
		SLD/9	0,80	4,40	1800	71,5			17,7	4,03				OK		
		SLD/10	0,80	4,40	1800	71,5			17,5	4,09				OK		
		SLD/11	0,80	4,40	1800	70,1			17,3	4,06				OK		
		SLD/12	0,80	4,40	1800	72,8			18,0	4,05				OK		
		SLD/13	0,80	4,40	1800	72,8			17,9	4,06				OK		
		SLD/14	0,80	4,40	1800	72,8			17,7	4,11				OK		
		SLD/15	0,80	4,40	1800	72,4			17,7	4,09				OK		
		SLD/16	0,80	4,40	1800	71,5			17,6	4,05				OK		
		SLD/17	0,80	4,40	1800	71,5			17,6	4,06				OK		
		SLD/18	0,80	4,40	1800	71,5			17,4	4,11				OK		
		SLD/19	0,80	4,40	1800	70,1			17,2	4,08				OK		
		SLD/20	0,80	4,40	1800	72,8			17,6	4,13				OK		
		SLD/21	0,80	4,40	1800	71,5			17,3	4,13				OK		
		SLD/22	0,80	4,40	1800	72,8			18,2	4,01				OK		
		SLD/23	0,80	4,40	1800	72,8			18,2	4,01				OK		
		SLD/24	0,80	4,40	1800	72,8			17,9	4,06				OK		
		SLD/25	0,80	4,40	1800	72,4			17,9	4,04				OK		
		SLD/26	0,80	4,40	1800	71,5			17,9	4,00				OK		
		SLD/27	0,80	4,40	1800	71,5			17,8	4,01				OK		
		SLD/28	0,80	4,40	1800	71,5			17,6	4,06				OK		
		SLD/29	0,80	4,40	1800	70,1			17,4	4,03				OK		
		SLD/30	0,80	4,40	1800	72,8			18,0	4,05				OK		
		SLD/31	0,80	4,40	1800	71,5			17,7	4,04				OK		
		X+	SLD/32	0,80	4,40	1800	47,2			12,2	3,88				OK	
X-	SLD/44	0,80	4,40	1800	47,2			13,9	3,40	3,40	0,39	1,34	OK			
Y+	SLD/56	0,80	4,40	1800	53,7			13,3	4,05				OK			
Y-	SLD/60	0,80	4,40	1800	53,7			13,3	4,05				OK			
5	9	SLD/1	0,80	4,40	1800	73,5			17,5	4,20				OK		
		SLD/2	0,80	4,40	1800	73,5			17,5	4,21				OK		
		SLD/3	0,80	4,40	1800	73,5			17,2	4,26				OK		
		SLD/4	0,80	4,40	1800	72,8			17,7	4,13				OK		
		SLD/5	0,80	4,40	1800	72,8			17,6	4,13				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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	102di 102

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/6	0,80	4,40	1800	72,8			17,4	4,19				OK
		SLD/7	0,80	4,40	1800	72,4			17,5	4,14				OK
		SLD/8	0,80	4,40	1800	71,5			17,2	4,17				OK
		SLD/9	0,80	4,40	1800	71,5			17,1	4,17				OK
		SLD/10	0,80	4,40	1800	71,5			16,9	4,23				OK
		SLD/11	0,80	4,40	1800	70,1			16,7	4,20				OK
		SLD/12	0,80	4,40	1800	72,8			17,5	4,16				OK
		SLD/13	0,80	4,40	1800	72,8			17,5	4,17				OK
		SLD/14	0,80	4,40	1800	72,8			17,2	4,23				OK
		SLD/15	0,80	4,40	1800	72,4			17,3	4,17				OK
		SLD/16	0,80	4,40	1800	71,5			17,0	4,21				OK
		SLD/17	0,80	4,40	1800	71,5			17,0	4,21				OK
		SLD/18	0,80	4,40	1800	71,5			16,7	4,27				OK
		SLD/19	0,80	4,40	1800	70,1			16,5	4,24				OK
		SLD/20	0,80	4,40	1800	72,8			17,1	4,25				OK
		SLD/21	0,80	4,40	1800	71,5			16,6	4,30				OK
		SLD/22	0,80	4,40	1800	72,8			17,8	4,09				OK
		SLD/23	0,80	4,40	1800	72,8			17,8	4,09				OK
		SLD/24	0,80	4,40	1800	72,8			17,6	4,15				OK
		SLD/25	0,80	4,40	1800	72,4			17,7	4,10				OK
		SLD/26	0,80	4,40	1800	71,5			17,3	4,13				OK
		SLD/27	0,80	4,40	1800	71,5			17,3	4,13				OK
		SLD/28	0,80	4,40	1800	71,5			17,1	4,19				OK
		SLD/29	0,80	4,40	1800	70,1			16,9	4,16				OK
		SLD/30	0,80	4,40	1800	72,8			17,7	4,12				OK
		SLD/31	0,80	4,40	1800	71,5			17,2	4,16				OK
	X+	SLD/32	0,80	4,40	1800	47,2			13,6	3,47	3,47	0,39	1,34	OK
	X-	SLD/44	0,80	4,40	1800	47,2			11,6	4,07				OK
	Y+	SLD/48	0,80	4,40	1800	53,7			12,9	4,16				OK
	Y-	SLD/52	0,80	4,40	1800	53,7			12,9	4,16				OK
6	10	SLD/1	1,50	4,40	1800	163,7			34,7	4,72				OK
		SLD/2	1,50	4,40	1800	163,7			34,6	4,72				OK
		SLD/3	1,50	4,40	1800	163,7			34,2	4,78				OK
		SLD/4	1,50	4,40	1800	162,2			35,1	4,62				OK
		SLD/5	1,50	4,40	1800	162,2			35,0	4,63				OK
		SLD/6	1,50	4,40	1800	162,1			34,6	4,69				OK
		SLD/7	1,50	4,40	1800	161,1			34,9	4,62				OK
		SLD/8	1,50	4,40	1800	158,6			34,1	4,65				OK
		SLD/9	1,50	4,40	1800	158,6			34,1	4,65				OK
		SLD/10	1,50	4,40	1800	158,6			33,7	4,71				OK
		SLD/11	1,50	4,40	1800	155,1			33,3	4,66				OK
		SLD/12	1,50	4,40	1800	162,2			35,5	4,57				OK
		SLD/13	1,50	4,40	1800	162,2			35,5	4,57				OK
		SLD/14	1,50	4,40	1800	162,1			35,0	4,63				OK
		SLD/15	1,50	4,40	1800	161,1			35,3	4,57				OK
		SLD/16	1,50	4,40	1800	158,6			34,6	4,59				OK
		SLD/17	1,50	4,40	1800	158,6			34,5	4,60				OK
		SLD/18	1,50	4,40	1800	158,6			34,1	4,65				OK
		SLD/19	1,50	4,40	1800	155,1			33,7	4,60				OK
		SLD/20	1,50	4,40	1800	162,1			35,3	4,59				OK
		SLD/21	1,50	4,40	1800	158,6			34,4	4,61				OK
		SLD/22	1,50	4,40	1800	162,2			34,7	4,68				OK
		SLD/23	1,50	4,40	1800	162,2			34,6	4,69				OK
		SLD/24	1,50	4,40	1800	162,1			34,2	4,74				OK
		SLD/25	1,50	4,40	1800	161,1			34,4	4,68				OK
		SLD/26	1,50	4,40	1800	158,6			33,7	4,71				OK
		SLD/27	1,50	4,40	1800	158,6			33,7	4,71				OK
		SLD/28	1,50	4,40	1800	158,6			33,2	4,77				OK
		SLD/29	1,50	4,40	1800	155,1			32,9	4,72				OK
		SLD/30	1,50	4,40	1800	162,1			33,9	4,78				OK
		SLD/31	1,50	4,40	1800	158,6			33,0	4,81				OK
	X+	SLD/32	1,50	4,40	1800	104,7			30,4	3,45	3,45	0,46	1,59	OK
	X-	SLD/44	1,50	4,40	1800	104,7			19,3	5,42				OK
	Y+	SLD/48	1,50	4,40	1800	114,8			26,5	4,33				OK
	Y-	SLD/52	1,50	4,40	1800	114,8			26,5	4,33				OK

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:



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 2

LOTTO 03

FABBRICATO FA-11 - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REVISIONE	FOGLIO
RS3H	03	D 78 CL	FA 1100 001	A	103di 102

$$V_{res} = \frac{N}{\gamma_r} \times \frac{tg\varphi}{\gamma_\varphi} + \frac{A}{\gamma_r} \times \frac{C}{\gamma_C}$$

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

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/mg	Area mg	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale
A1 / 44	TRAVE	1	107,92	0,295	0,00	22,215	31,88	23,24	OK	31,88	23,24	
	TRAVE	2	78,03	0,295	0,00	20,664	23,05	16,80	OK	54,93	40,04	
	TRAVE	3	32,35	0,295	0,00	6,250	9,56	6,97	OK	64,48	47,01	
	TRAVE	4	13,86	0,295	0,00	3,376	4,09	2,98	OK	68,58	49,99	
	TRAVE	5	11,61	0,295	0,00	3,372	3,43	2,50	OK	72,01	52,49	
	TRAVE	6	19,39	0,295	0,00	5,982	5,73	4,18	OK	77,73	56,66	OK