

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## U.O. INFRASTRUTTURE NORD

## PROGETTO DEFINITIVO

### DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

### RADDOPPIO TRATTA FIUME TORTO – LERCARA DIRAMAZIONE LOTTO 1 + 2

### FABBRICATI DI STAZIONE

FV03 - Stazione di Lercara dir - km 29+147

Relazione di calcolo tabellare resistenza al fuoco Energia tipo 3

SCALA:

-
---

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

RS3Z    00    D    26    CL    FV0300    016    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	C. INTEGRA	Maggio 2020	F. COPPINI	Maggio 2020	A. BARRECA	Maggio 2020	A. VERICCI Maggio 2020	

ITALFERR S.p.A. Verificanti  
 U.o. Opere Civili Gestione Infrastrutture  
 Dott. Ing. Alfredo VERICCI  
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma  
 N° 420783

File: RS3Z00D26CLFV0300016A

n. Elab.:

## INDICE

1.	PREMESSA .....	1
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	2
3.	METODO DI CALCOLO .....	3
3.1	SOLAI .....	3
3.1	TRAVI E PILASTRI .....	4
3.1.1	<i>Travi</i> .....	4
3.1.1	<i>Pilastri</i> .....	4
4.	CALCOLO REI PER I SOLAI .....	5
5.	CALCOLO R PER LE TRAVI .....	6
6.	CALCOLO R PER I PILASTRI .....	8

## **1. PREMESSA**

La presente relazione tecnica si riferisce alla verifica di comportamento al fuoco degli elementi costruttivi presenti nel fabbricato denominato “Energia Tipo 3” appartenente ai Fabbricati Stazione FV03 – Stazione di Lercara, posta alla progressiva 29+147.

Per il dettaglio delle carpenterie e delle verifiche del fabbricato, si rimanda ai seguenti elaborati:

- RS3Z00D26CLFV0300003A
- RS3Z00D26CLFV0300004A
- RS3Z00D26BZFBV0300001A
- RS3Z00D26BZFBV0300002A

La resistenza al fuoco è la capacità di una costruzione, di una parte di essa o di un elemento costruttivo di mantenere per un tempo prefissato:

- la resistenza R: attitudine a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco;
- l'ermeticità E: attitudine a non lasciar passare, né produrre, se sottoposto all'azione del fuoco su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto;
- l'isolamento termico I: attitudine a ridurre la trasmissione del calore.

Per quanto sopra:

- con il simbolo REI (seguito da un numero n) si identifica un elemento costruttivo che deve conservare per un tempo determinato n la resistenza meccanica, la tenuta alle fiamme e ai gas caldi, l'isolamento termico;
- con il simbolo RE (seguito da un numero n) si identifica un elemento costruttivo che deve conservare per un tempo determinato n la resistenza meccanica e la tenuta alle fiamme e ai gas caldi;
- con il simbolo R (seguito da un numero n) si identifica un elemento costruttivo che deve conservare per un tempo determinato n la resistenza meccanica.

Il numero “n” indica la classe di resistenza al fuoco. Le classi di resistenza al fuoco sono: 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 e 360, ed esprimono il tempo, in minuti durante il quale la resistenza al fuoco deve essere garantita.



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA–CATANIA–PALERMO**  
**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO–CATANIA**  
**RADDOPPIO TRATTA FIUMETORTO – LERCARA**  
**DIRAMAZIONE – LOTTO 1+2**

Relazione di calcolo tabellare resistenza al fuoco  
Energia tipo 3

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3Z	00	D 26	CLFV0300016	A	2 di 10

## ***2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO***

La verifica è stata eseguita secondo la metodologia di calcolo illustrata nel D.M. 16 febbraio 2007  
*“Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”*.

### 3. METODO DI CALCOLO

#### 3.1 Solai

Per quanto riguarda la valutazione del REI del solaio, si è fatto riferimento al paragrafo *D.5 Solette piene e solai alleggeriti*, del D.M. 16 febbraio 2007.

Tale paragrafo stabilisce i valori minimi (mm) dello spessore totale “H” di solette e solai, della distanza “a” dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate, secondo la tabella D.5.1 della norma, riportata di sotto.

Classe	30	60	90	120	180	240
Solette piene con armatura monodirezionale	H = 80/a = 10	120/20	120/30	160/40	200/55	240/65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo [1]	H = 80/a = 10	120/20	120/30	160/40	200/55	240/65
Solai a travetti con alleggerimento [2]	H = 160/a = 15	200/30	240/35	240/45	300/60	300/75
Solai a lastra con alleggerimento [3]	H = 160/a = 15	200/30	240/35	240/45	300/60	300/75

In presenza di intonaco, inoltre, i valori di “H” e “a” ne devono tenere conto nella seguente maniera: 10 mm di intonaco normale (definizione in D.4.1) equivalgono a 10 mm di calcestruzzo; 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in D.4.1) equivalgono a 20 mm di calcestruzzo.

Inoltre, per garantire i requisiti di tenuta e isolamento, i solai di cui alla tabella D.5.1 devono presentare uno strato pieno di materiale isolante, non combustibile e con conducibilità termica non superiore a quella del calcestruzzo, di cui almeno una parte in calcestruzzo armato. La tabella D.5.2, riportata di sotto, riporta i valori minimi (mm) dello spessore “h” dello strato di materiale isolante e della parte “d” di c.a., sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate.

Classe	30	60	90	120	180	240
Tutte le tipologie	h = 60/d = 40	60/40	100/50	100/50	150/60	150/60

### 3.1 Travi e Pilastri

Per quanto riguarda la valutazione di R di travi e pilastri, si è fatto riferimento al paragrafo *D.6 Travi, pilastri e pareti in calcestruzzo armato ordinario e precompresso*, del D.M. 16 febbraio 2007.

#### 3.1.1 Travi

La tabella seguente (D.6.1 della norma) riporta i valori minimi della larghezza “b” della sezione e della distanza “a” dall'asse delle armature alla superficie esposta, sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di travi semplicemente appoggiate.

Classe	Combinazioni possibili di b e a				$b_w$
30	b = 80/a = 25	120/20	160/15	200/15	80
60	b = 120/a = 40	160/35	200/30	300/25	100
90	b = 150/a = 55	200/45	300/40	400/35	100
120	b = 200/a = 65	240/60	300/55	500/50	120
180	b = 240/a = 80	300/70	400/65	600/60	140
240	b = 280/a = 90	350/80	500/75	700/70	160

In presenza di intonaco i valori di “b” e “a” ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1 riportata nel paragrafo precedente.

#### 3.1.1 Pilastri

La tabella seguente (D.6.2 della norma) stabilisce i valori minimi (mm) del lato più piccolo “b” di pilastri a sezione rettangolare ovvero del diametro di pilastri a sezione circolare e della distanza “a” dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di pilastri esposti su uno o più lati che rispettano le seguenti limitazioni:

- Lunghezza effettiva del pilastro (da nodo a nodo)  $\leq 6m$  (per pilastri di piani intermedi) ovvero  $\leq 4.5m$  per pilastri dell'ultimo piano;
- Area complessiva di armatura  $A_s \leq 0.04A_c$  area efficace della sezione trasversale del pilastro.

Classe	Esposto su più lati		Esposto su un lato
30	B = 200/a = 30	300/25-	160/25
60	B = 250/a = 45	350/40	160/25
90	B = 350/a = 50	450/40	160/25
120	B = 350/a = 60	450/50	180/35
180	B = 450/a = 70	-	230/55
240	-	-	300/70

#### 4. CALCOLO REI PER I SOLAI

##### Dimensioni di progetto

H	200	mm	spessore totale di solette e solai
a	36	mm	della distanza dall'asse delle armature alla superficie esposta
h	100	mm	spessore h dello strato di materiale isolante e
d	40	mm	spessore della parte d di c.a.,

D.5.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore totale H di solette e solai, della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate.

armatura	normale	-
cls in più	0	mm

Intonaco	normale		
dim	10	mm	*se dim>50mm prevedere un'armatura diffusa
cls in più	10	mm	

H	210	mm
a	46	mm
h	110	mm

##### Verifica H e a

Tipo	Solai a travetti con alleggerimento [2]	-	
Classe R	60	-	
H/a min	200/30	-	
H min	200.00	mm	classe appropriata
a min	30.00	mm	classe appropriata

##### Verifica h/d

Classe EI	60	-	
h/d	60/40	-	
h	60	mm	classe appropriata
d	40	mm	classe appropriata

<b>Classe REI</b>	<b>60</b>	<b>-</b>
-------------------	-----------	----------

Come si evince dalle tabelle precedenti, i solai soddisfano un requisito REI 60.

Al fine di conseguire un REI 120 è necessario eseguire il calcolo analitico della resistenza al fuoco prevedendo, se necessario, l'inserimento di pannelli protettivi posti al di sotto del solaio.

## 5. CALCOLO R PER LE TRAVI

### TRAVI in X

#### Dimensioni di progetto

b	300	mm
a	48	mm
bw		mm

larghezza della sezione (travi con sezione a larghezza variabile b è la larghezza in corrispondenza della linea media delle armature tese)

distanza dall'asse delle armature alla superficie esposta

larghezza d'anima di travi con sezione a larghezza variabile

armatura	normale	-
cls in più	0	mm

Intonaco	normale	-
dim	10	mm
cls in più	10	mm

b	310	mm
a	58	mm
bw		mm

#### Verifiche b e a

Classe R	120	-
Colonna	3	-
b/a min	300/55	-
b min	300	mm
a min	55.00	mm
bw min		mm

classe appropriata



**TRAVI in Y**

**Dimensioni di progetto**

b	300	mm
a	50	mm
bw		mm

larghezza della sezione (travi con sezione a larghezza variabile b è la larghezza in corrispondenza della linea media delle armature tese)

distanza dall'asse delle armature alla superficie esposta

larghezza d'anima di travi con sezione a larghezza variabile

armatura	normale	-
cls in più	0	mm

Intonaco	normale	-
dim	10	mm
cls in più	10	mm

b	310	mm
a	60	mm
bw		mm

**Verifiche b e a**

Classe R	180	-
Colonna	4	-
b/a min	600/60	-
b min	600	mm
a min	60.00	mm
bw min		mm

classe appropriata

<b>Classe R</b>	<b>120</b>	<b>-</b>
-----------------	------------	----------

Come si evince dalle tabelle precedenti, le travi soddisfano un requisito R 120.

## 6. CALCOLO R PER I PILASTRI

### PILASTRI

forma	rettangolare	-
b o $\phi$	300	mm
h	500	
a	50	mm
Li	3.5	m
Lu	3.5	m
Ac	150000	mm <sup>2</sup>
$\Phi$	14	mm
n tot	20	-
As	3079	mm <sup>2</sup>
As/Ac	0.021	-

lato più piccolo di pilastri a sezione rettangolare o diametro di pilastri a sezione circolare

lato più grande del pilastro

distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta

lunghezza pilastro interpiano

lunghezza pilastro ultimo piano

*si può procedere con la  
verifica*

armatura	normale	-
cls in più	0	mm

Intonaco	normale	-
dim	10	mm
cls	10	mm

a	60	mm
---	----	----

### Minimi da normativa B/a

Classe R	180	-
Esposizione	2-Esposto su un lato	-
b/a min	230/55	-
b min	230.00	mm
a min	55.00	mm

classe appropriata

classe appropriata

<b>Classe R</b>	<b>180</b>	<b>-</b>
-----------------	------------	----------

Come si evince dalle tabelle precedenti, le travi soddisfano un requisito R 120.