

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – ENNA NUOVA

*RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA per la VERIFICA di RESISTENZA al FUOCO delle STRUTTURE PORTANTI/RIVESTIMENTI DEFINITIVI delle GALLERIE*

SCALA

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

**RS3U 40 D 09 RH OC0000 001 B**

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione Esecutiva	T. Alberini	Gen. 2020	T. Alberini	Gen. 2020	A. Barreca	Gen. 2020	 ITALFERR S.p.A. U.O. Opere Civili e Gestione delle varianti Dott. Ing. Angelo Ylitzoi N° 420781 Provincia di Roma
B	Emissione Esecutiva	T. Alberini 	Feb. 2020	T. Alberini 	Feb. 2020	A. Barreca 	Feb. 2020	

File: RS3U.40.D.09.RH.OC0000.001.B

n. Elab.: 09\_298

## INDICE

1.	INTRODUZIONE .....	3
2.	NORMATIVE E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	6
2.1	NORMATIVE .....	6
2.2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	7
3.	IPOTESI E CRITERI DI CALCOLO .....	8
4.	DATI DI BASE .....	10
5.	ESITO DELLE VALUTAZIONI E CONCLUSIONI.....	14

## 1. INTRODUZIONE

Nel presente documento vengono sintetizzate le risultanze delle valutazioni <sup>1</sup> condotte circa il comportamento alle alte temperature, in termini di *resistenza al fuoco*, delle strutture portanti/rivestimenti definitivi delle **Gallerie** previste nell'ambito della *Tratta Caltanissetta Xirbi – Nuova Enna (Lotto 4a)*, *Nuovo Collegamento Palermo – Catania*, *Direttrice Ferroviaria Messina – Catania – Palermo* <sup>2</sup>.

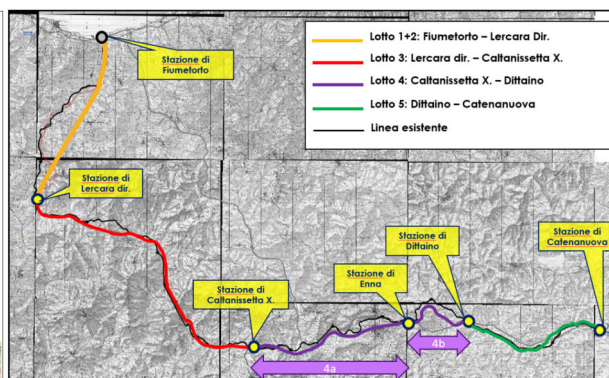
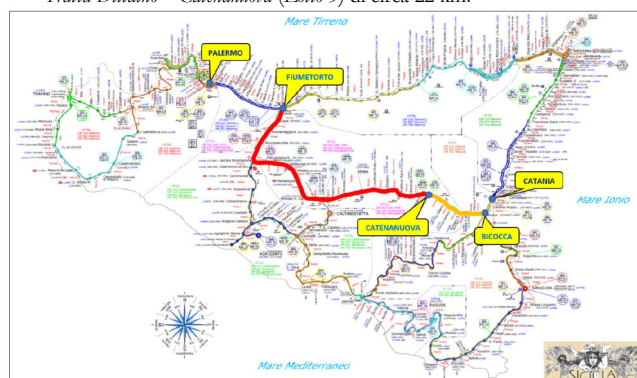
Nello specifico, procedendo da procedendo da *Palermo* verso *Catania*, vengono analizzate <sup>3</sup>:

- ✓ **Galleria Artificiale\_GA01**  
di sviluppo complessivo pari a circa 554m
- ✓ **Galleria Artificiale\_GA51**  
di sviluppo complessivo pari a circa 164m
- ✓ **Galleria Montestretto\_GA02 → GN01 → GA03**  
di sviluppo complessivo pari a circa 2360m
- ✓ **Galleria Salso\_GA04 → GN02 → GA05**  
di sviluppo complessivo pari a circa 3847m
- ✓ **Galleria Trinacria\_GA06 → GN03 → GA07**  
di sviluppo complessivo pari a circa 13495m

<sup>1</sup> Proprie della fase di progettazione definitiva in essere.

<sup>2</sup> Nell'ambito del *Nuovo Collegamento Palermo-Catania*, la *Tratta Fiumeforto – Catenanuova* risulta suddivisa nei seguenti lotti funzionali:

- ✓ *Tratta Fiumeforto – Lercara Diramazione (Lotto 1+2)* di circa 30 km;
- ✓ *Tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi (Lotto 3)* di circa 47 km;
- ✓ *Tratta Caltanissetta Xirbi – Enna Nuova (Lotto 4a)* di circa 27 km;
- ✓ *Tratta Enna Nuova - Dittaino (Lotto 4b)* di circa 15 km;
- ✓ *Tratta Dittaino – Catenanuova (Lotto 5)* di circa 22 km.



<sup>3</sup> Per quel che concerne le gallerie artificiali di imbocco di **GN01**, **GN02** e **GN03**, le *WBS* riportate a seguire risultano conformi a quanto indicato nel documento *Schema WBS - RS3U.40.D.07.SP.GN0000.002.A* e negli elaborati grafici *Planimetrie di progetto su cartografia (RS3U.40.D.29.P6.IF0001, da 001.C a 017.C)*. Questa precisazione si ritiene necessaria in quanto tali *WBS* (per quel che concerne le opere definitive) non trovano riscontro nella composizione della codifica a 21 digit che individua gli elaborati grafici rappresentanti ciascuna delle gallerie artificiali di imbocco anzidette.

Ciò premesso le valutazioni di cui sopra, partendo dai *dati di base* rappresentati dagli elaborati di *progetto* di interesse (cfr. § 4.), vengono condotte con riferimento al requisito richiesto dalle **NTC2018**<sup>4</sup> [1], [2] (cfr. §§ 2.1. *Principi fondamentali* e 2.2.3. *Sicurezza antincendio* [1]) per “...le opere e le varie tipologie strutturali...” circa la “...sicurezza antincendio...” definita come “...la capacità di garantire le prestazioni strutturali previste in caso d’incendio, per un periodo richiesto...” considerando che “...quando necessario, i rischi derivanti dagli incendi devono essere limitati progettando e realizzando le costruzioni in modo tale da garantire la resistenza e la stabilità degli elementi portanti...”.

Nei casi in esame:

- ✓ ove si ricade nella specifica regola tecnica rappresentata dal **D.M.2005**<sup>5</sup> [3], nel caso specifico per le **Gallerie Montestretto, Salso e Trinacria**, si è operato in ottemperanza al relativo p.to 1.2.1 *Resistenza e reazione al fuoco* dell’*Allegato II “Requisiti di sicurezza per le gallerie nel sistema ferroviario”* in cui si richiede che “...per le gallerie di lunghezza superiore a 2000m, le strutture delle opere in sotterraneo, dovranno avere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore ad R120, da valutare con la curva di incendio (UNI11076)...”.

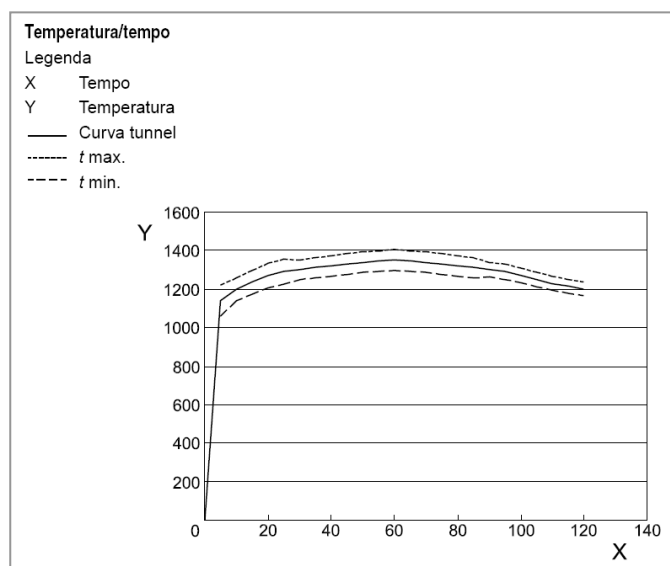


Figura 1 - Curva Temperatura/tempo “Tunnel” da UNI11076

<sup>4</sup> Denominazione abbreviata per semplicità di esposizione di Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 Gennaio 2018 – Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (cfr. rif. [1]) e relativa Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018 (cfr. rif. [2]).

<sup>5</sup> Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28 Ottobre 2005 «Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie» (cfr. rif. [3]). Tale denominazione, nel presente documento, viene abbreviata con la dicitura **D.M.2005** per semplicità di esposizione.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA LOTTO 4a												
RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA per la VERIFICA di RESISTENZA al FUOCO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3U</td> <td>40</td> <td>D 09 RH</td> <td>OC0000 001</td> <td>B</td> <td>5 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3U	40	D 09 RH	OC0000 001	B	5 di 14
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3U	40	D 09 RH	OC0000 001	B	5 di 14								

- ✓ ove non si ricade nella specifica regola tecnica di cui al p.to precedente, nel caso specifico per la **Galleria Artificiale\_GA01** e per la **Galleria Artificiale\_GA51**, occorre individuare il livello di prestazione da richiedere alle strutture portanti delle **Gallerie** anzidette. In tale contesto, in assenza di specifiche determinazioni di merito da parte della Committenza, le valutazioni circa il comportamento alle alte temperature, in termini di *resistenza al fuoco*, delle strutture portanti delle **Gallerie** anzidette vengono condotte, anche in ragione di quanto indicato nel documento *RS3U40D16RGES0001001A – Relazione tecnica di esercizio*, nell'ipotesi in cui sia valido, anche per gallerie di lunghezza inferiore a 2000m, quanto richiesto dal **D.M.2005** di cui sopra.

Altresì, vengono contestualmente riscontrati anche i §§ 4.2.1.2 e 6.2.7.2 *Resistenza al fuoco delle strutture dalla galleria* del **REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014** <sup>6</sup> [5] modificati all'*Allegato V* del **REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/776** <sup>7, 8</sup> [6]. Pertanto, dalla lettura congiunta dei due regolamenti anzidetti si rileva che, per tutte le gallerie <sup>9</sup>, occorre verificare il p.to a) del § 4.2.1.2 “...*In caso di incendio, l'integrità del rivestimento della galleria deve mantenersi per un periodo di tempo sufficientemente lungo da consentire l'autosoccorso e l'evacuazione dei passeggeri e del personale nonché l'intervento delle squadre di emergenza. Tale periodo di tempo deve essere conforme agli scenari di evacuazione considerati e essere indicato nel piano di emergenza...*”.

La conformità a tale requisito deve essere valutata dall'organismo notificato “...*utilizzando i risultati dei calcoli e/o delle prove effettuati dal richiedente o un metodo equivalente. (1) Per dimostrare che l'integrità del rivestimento della galleria si mantiene per un periodo sufficientemente lungo da consentire l'autosoccorso e l'evacuazione dei passeggeri e del personale nonché l'intervento delle squadre di emergenza, è sufficiente provare che il rivestimento della galleria può resistere a una temperatura di 450 °C a livello del soffitto per lo stesso periodo...*” (cfr. p.to (1) § 6.2.7.2 *Resistenza al fuoco delle strutture dalla galleria*) “...*Questa verifica non è necessaria per le gallerie in roccia senza un sostegno supplementare...*”.

<sup>6</sup> REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 Novembre 2014 relativo alla Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea (cfr. rif. [5]). Tale denominazione, nel presente documento, viene abbreviata con la dicitura **REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014** per semplicità di esposizione.

<sup>7</sup> REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/776 DELLA COMMISSIONE del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabiliti nella decisione delegata (UE) 2017/1474 della Commissione (cfr. rif. [6]). Tale denominazione, nel presente documento, viene abbreviata con la dicitura **REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/776** per semplicità di esposizione.

<sup>8</sup> “...15) al punto 4.2.1.2, la lettera b) è soppressa...”, “...43)...al punto 6.2.7.2, lettera a), il punto 2) è soppresso...” (cfr. rif. [6]).

<sup>9</sup> “...nell'ambito della presente STI una galleria ha una lunghezza non inferiore a 0,1km...” (cfr. rif. [5] § 2.4. p.to a)).

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA LOTTO 4a</p>												
<p>RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA per la VERIFICA di RESISTENZA al FUOCO</p>	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>RS3U</td> <td>40</td> <td>D 09 RH</td> <td>OC0000 001</td> <td>B</td> <td>6 di 14</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3U	40	D 09 RH	OC0000 001	B	6 di 14
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3U	40	D 09 RH	OC0000 001	B	6 di 14								

## 2. NORMATIVE e DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

### 2.1 NORMATIVE

Per le valutazioni di cui al successivo § 4. sono state prese a riferimento le seguenti Normative nazionali ed internazionali:

- ✓ *Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 Gennaio 2018 – Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» [1]*
- ✓ *Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018 [2]*
- ✓ *Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28 Ottobre 2005 «Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie» [3]*
- ✓ *UNI 11076/2003 - Modalità di prova per la valutazione del comportamento di protettivi applicati a soffitti di opere sotterranee, in condizioni di incendio [4]*
- ✓ *REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 Novembre 2014 relativo alla Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea [5]*
- ✓ *REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/776 DELLA COMMISSIONE del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabiliti nella decisione delegata (UE) 2017/1474 della Commissione [6]*
- ✓ *Guida per l'applicazione della STI SRT in forza del mandato di riferimento C(2007)3371 definitivo del 13/07/2007 del 28 Maggio 2014 [7]*
- ✓ *Guide for the application of the SRT TSI - In accordance with Article 19(3) of Regulation (EU) 2016/796 of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 [8]*
- ✓ *UNI EN 1991-1-2 - Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture – Parte 1-2 – Azioni in generale – Azioni sulle strutture esposte al fuoco [9] e relativa Appendice Nazionale*
- ✓ *UNI EN 1992-1-2 - Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2 – Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio [10] e relativa Appendice Nazionale*

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA LOTTO 4a												
RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA per la VERIFICA di RESISTENZA al FUOCO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3U</td> <td>40</td> <td>D 09 RH</td> <td>OC0000 001</td> <td>B</td> <td>7 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3U	40	D 09 RH	OC0000 001	B	7 di 14
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3U	40	D 09 RH	OC0000 001	B	7 di 14								

## 2.2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Per le valutazioni di cui al successivo § 4. sono stati presi a riferimento i seguenti studi specifici condotti sul tema resistenza al fuoco delle gallerie ferroviarie:

- ✓ *Verifiche in condizione di incendio secondo la norma STI SRT 20/12/2007 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" delle sezioni di rivestimento di alcune opere in sotterraneo delle tratte AV/AC Firenze-Bologna, Gricignano-Napoli, Novara-Milano - Considerazioni sul fenomeno dello "spalling" ai fini dell'esecuzione delle verifiche in condizioni di incendio delle strutture di rivestimento di opere in sotterraneo - Prof. Ing. Enzo Cartapati - Roma, 7 Maggio 2012 [11]*

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA LOTTO 4a												
RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA per la VERIFICA di RESISTENZA al FUOCO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3U</td> <td>40</td> <td>D 09 RH</td> <td>OC0000 001</td> <td>B</td> <td>8 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3U	40	D 09 RH	OC0000 001	B	8 di 14
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3U	40	D 09 RH	OC0000 001	B	8 di 14								

### 3. IPOTESI E CRITERI DI CALCOLO

Con riferimento alle normative ed ai documenti di riferimento di cui ai §§ 2.1 e 2.2, le valutazioni sul comportamento strutturale alle alte temperature, per la peculiarità delle tipologie strutturali indagate (cfr. § 4.) nel loro complesso e le relative condizioni al contorno, vengono condotte, in sintesi, analizzando, per la combinazione di carico incendio, il comportamento meccanico delle strutture portanti/rivestimenti definitivi all'azione incendio di verifica (*curva Temperatura/tempo "Tunnel"* da UNI11076/2003 - cfr. *Figura 1* -), per tutta la durata di resistenza richiesta/individuata ( $t=120$ minuti - cfr. § 1. -), partendo dall'analisi dell'evoluzione della temperatura all'interno delle sezioni strutturali <sup>10</sup>.

Secondo tali criteri, la risposta delle tipologie strutturali indagate viene valutata sia ipotizzando l'integrità delle sezioni strutturali per tutta la durata di resistenza al fuoco richiesta, sia tenendo conto del verificarsi di fenomeni di "spalling" in ragione dell'impossibilità, date le condizioni al contorno, di poterli escludere a priori (a tal proposito si cita la *Sezione 4 Procedure di progettazione p.to 4.1 Generalità* della UNI EN 1992-1-2 - *Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2 -Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio* (cfr. rif. [10]) in cui viene richiesto che "...il distacco del calcestruzzo deve essere evitato per mezzo di misure appropriate oppure si deve tenere conto della sua influenza sui requisiti prestazionali (R e/o E I)..."). Per effettuare ciò, ci si riferisce ad uno studio condotto per *Rete Ferroviaria Italiana* (cfr. rif. [11]) che, sulla base di evidenze sperimentali e di incendi realmente avvenuti, ha portato ad individuare un criterio attendibile di quantificazione dei fenomeni di "spalling" con il quale, caso per caso, condurre le valutazioni (cfr. anche *Figura 2*).

Pertanto, nell'arco dei 120minuti di esposizione al cimento termico fornito dalla *curva Temperatura/tempo "Tunnel"* da UNI11076/2003 vengono considerate le seguenti due condizioni di verifica:

- ✓ *in assenza di fenomeni di "spalling"*
- ✓ *in presenza di fenomeni di "spalling"*

riferendo l'esito alla condizione risultata peggiore.

<sup>10</sup> Vengono considerate direttamente esposte al fuoco, per le tipologie strutturali investigate, tutte le sezioni strutturali di chiave, reni e piedritti fino al marciapiede/sezioni strutturali di solettone di copertura/intermedio e piedritti fino al marciapiede



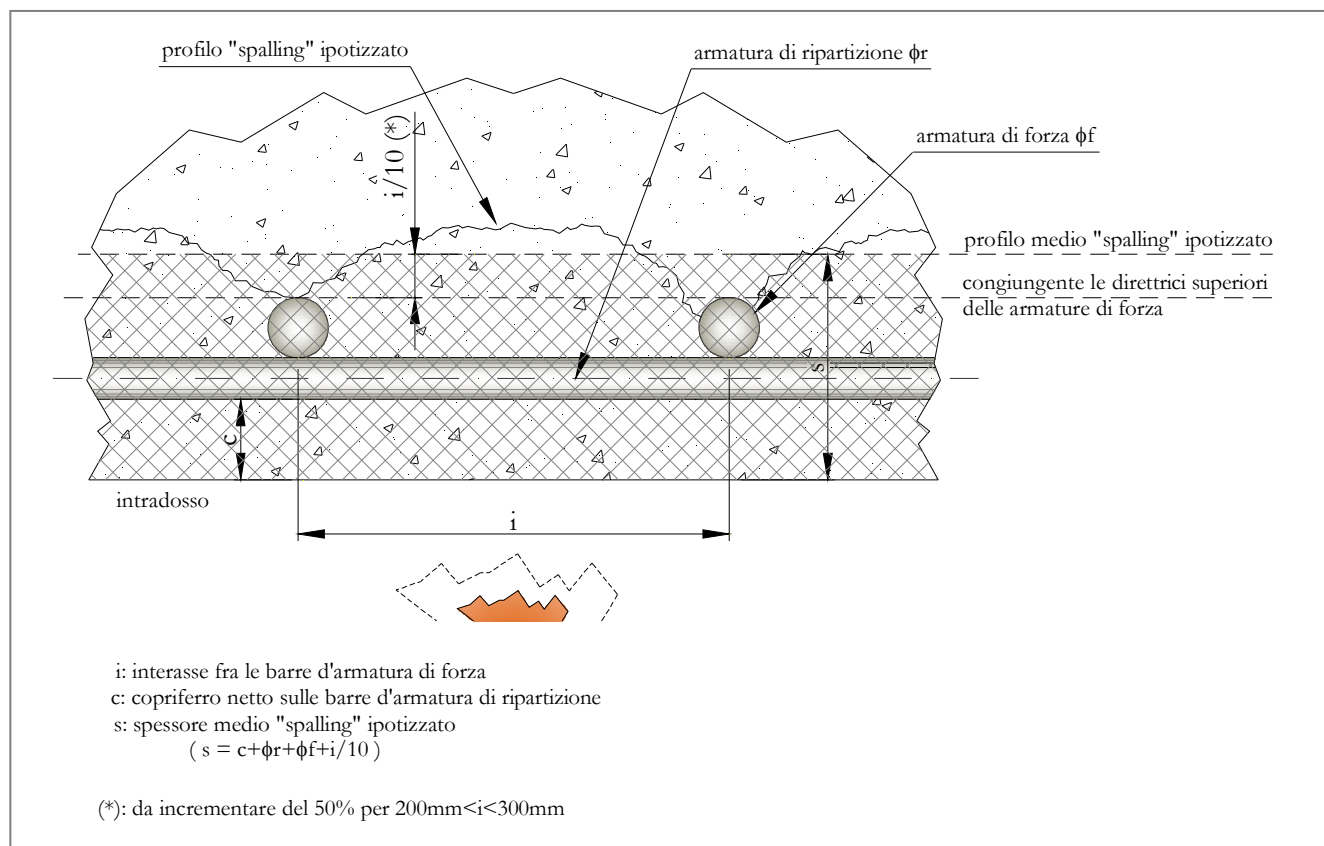


Figura 2 - Stralcio schematico sezione strutturale per quantificazione fenomeno "spalling" da cfr. rif. [11]

#### 4. DATI DI BASE

Secondo i criteri e le modalità sopra esposte, viene valutato il comportamento alle alte temperature delle strutture portanti/rivestimenti definitivi delle **Gallerie** di cui al § 1. indagando, con riferimento alle diverse tipologie strutturali presenti, le *sezioni correnti di galleria naturale ed artificiale di linea* riscontrabili dagli elaborati grafici e dai documenti di calcolo di *progetto* “a freddo” di interesse che rappresentano i *dati di base* forniti alla U.O. scrivente per la verifica “a caldo”. Nello specifico, facendo riferimento a:

##### ✓ **Galleria Artificiale\_GA01**

Pianta, prospetto e sezioni – Galleria artificiale	1:500/1:200	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	Z	G	A	0	1	0	0	0	0	0	3	A
Carpenterie	1:50	R	S	3	U	4	0	D	2	9	B	B	G	A	0	1	0	0	0	0	0	1	A
Relazione di calcolo	-	R	S	3	U	4	0	D	2	9	C	L	G	A	0	1	0	0	0	0	0	1	A

##### ✓ **Galleria Artificiale\_GA51**

Variante LS – Pianta, prospetto e sezioni – Galleria artificiale	1:500/1:200	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	Z	G	A	5	1	0	0	0	0	0	2	A
Variante LS – Carpenterie	1:50	R	S	3	U	4	0	D	2	9	B	B	G	A	5	1	0	0	0	0	0	1	A
Variante LS – Relazione di calcolo	-	R	S	3	U	4	0	D	2	9	C	L	G	A	5	1	0	0	0	0	0	1	A

##### ✓ **Galleria Montestretto\_GA02 → GN01 → GA03<sup>3</sup>**

ELABORATI GENERALI																							
Relazione geotecnica e di calcolo	-	R	S	3	U	4	0	D	0	7	C	L	G	N	0	1	0	0	0	0	0	1	B
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	-	R	S	3	U	4	0	D	0	7	C	L	G	A	0	0	0	0	0	0	0	1	B
Profilo geotecnico	1:5000/500	R	S	3	U	4	0	D	0	7	F	5	G	N	0	1	0	0	0	0	0	1	C
IMBOCCO LATO PALERMO																							
Sistemazione definitiva – Planimetria e profilo longitudinale	1:200	R	S	3	U	4	0	D	0	7	L	9	G	A	0	3	0	0	0	0	0	1	B
Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche	1:200	R	S	3	U	4	0	D	0	7	W	9	G	A	0	3	0	0	0	0	0	1	B
Dima e concio d'attacco – Scavo e consolidamenti	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	I	0	1	0	0	0	0	0	1	A
Galleria artificiale policentrica – Carpenteria	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	3	0	0	0	0	0	1	A
Portale di imbocco – Carpenteria	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	3	0	0	0	0	0	2	A
IMBOCCO LATO CATANIA																							
Sistemazione definitiva – Planimetria e profilo longitudinale	1:200	R	S	3	U	4	0	D	0	7	L	9	G	A	0	4	0	0	0	0	0	1	B
Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche	1:200	R	S	3	U	4	0	D	0	7	W	9	G	A	0	4	0	0	0	0	0	1	B
Dima e concio d'attacco – Scavo e consolidamenti	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	I	0	2	0	0	0	0	0	1	A
Galleria artificiale policentrica – Carpenteria	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	4	0	0	0	0	0	1	A
Portale di imbocco – Carpenteria	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	4	0	0	0	0	0	2	A

✓ Galleria Salso\_GA04 → GN02 → GA05<sup>3</sup>

<b>ELABORATI GENERALI</b>																						
Relazione geotecnica e di calcolo	-	R	S	3	U	4	0	D	0	7	C	L	G	N	0	2	0	0	0	0	1	B
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	-	R	S	3	U	4	0	D	0	7	C	L	G	A	0	0	0	0	0	0	2	B
Profilo geotecnico	1:5000/500	R	S	3	U	4	0	D	0	7	F	5	G	N	0	2	0	0	0	0	1	C
<b>IMBOCCO LATO PALERMO</b>																						
Sistemazione definitiva – Planimetria e profilo longitudinale	1:200	R	S	3	U	4	0	D	0	7	L	9	G	A	0	5	0	0	0	0	1	B
Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche	1:200	R	S	3	U	4	0	D	0	7	W	9	G	A	0	5	0	0	0	0	1	B
Galleria artificiale policentrica – Carpenteria Tav. 1 di 2	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	5	0	0	0	0	1	A
Galleria artificiale policentrica – Carpenteria Tav. 2 di 2	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	5	0	0	0	0	2	A
Portale di imbocco – Carpenteria	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	5	0	0	0	0	3	A
<b>IMBOCCO LATO CATANIA</b>																						
Sistemazione definitiva – Planimetria e profilo longitudinale	1:200	R	S	3	U	4	0	D	0	7	L	9	G	A	0	6	0	0	0	0	1	B
Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche	1:200	R	S	3	U	4	0	D	0	7	W	9	G	A	0	6	0	0	0	0	1	B
Galleria artificiale policentrica – Carpenteria Tav. 1 di 2	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	6	0	0	0	0	1	A
Galleria artificiale policentrica – Carpenteria Tav. 2 di 2	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	6	0	0	0	0	2	A
Portale di imbocco – Carpenteria	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	6	0	0	0	0	3	A

 ✓ Galleria Trinacria\_GA06 → GN03 → GA07<sup>3</sup>

<b>ELABORATI GENERALI</b>																						
Relazione geotecnica e di calcolo	-	R	S	3	U	4	0	D	0	7	C	L	G	N	0	3	0	0	0	0	1	B
Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	-	R	S	3	U	4	0	D	0	7	C	L	G	A	0	0	0	0	0	0	2	B
Profilo geotecnico – Tav. 1 di 2	1:5000/500	R	S	3	U	4	0	D	0	7	F	5	G	N	0	3	0	0	0	0	1	C
Profilo geotecnico – Tav. 2 di 2	1:5000/500	R	S	3	U	4	0	D	0	7	F	5	G	N	0	3	0	0	0	0	2	C
<b>IMBOCCO LATO PALERMO</b>																						
Sistemazione definitiva – Planimetria e profilo longitudinale	1:200	R	S	3	U	4	0	D	0	7	L	9	G	A	0	7	0	0	0	0	1	B
Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche	1:200	R	S	3	U	4	0	D	0	7	W	9	G	A	0	7	0	0	0	0	1	B
Galleria artificiale policentrica – Carpenteria	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	7	0	0	0	0	1	A
Portale di imbocco – Carpenteria	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	7	0	0	0	0	2	A
<b>IMBOCCO LATO CATANIA</b>																						
Sistemazione definitiva – Planimetria e profilo longitudinale	1:200	R	S	3	U	4	0	D	0	7	L	9	G	A	0	8	0	0	0	0	1	B
Sistemazione definitiva – Sezioni caratteristiche	1:200	R	S	3	U	4	0	D	0	7	W	9	G	A	0	8	0	0	0	0	1	B
Dima e concio d'attacco – Scavo e consolidamenti	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	I	0	6	0	0	0	0	1	A
Galleria artificiale scatolare – Carpenteria	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	A	0	8	0	0	0	0	1	A

nonché agli elaborati generali per tutti i tratti di *galleria naturale*:

Relazione tecnica delle opere in sotterraneo	-	R	S	3	U	4	0	D	0	7	R	H	G	N	0	0	0	0	0	0	0	1	C	
Caratteristiche dei materiali - Note generali	-	R	S	3	U	4	0	D	0	7	S	P	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	1	A
Scavo tradizionale - Sezioni tipo di intradosso	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	W	B	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	1	B
Scavo meccanizzato - Sezioni tipo di intradosso	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	W	B	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	2	B
Scavo tradizionale - Sezione tipo s.b. B1 Carpenteria, scavo e consolidamenti	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	1	B
Scavo tradizionale - Sezione tipo s.b. B2 Carpenteria, scavo e consolidamenti	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	2	B
Scavo tradizionale - Sezione tipo s.b. C2 Carpenteria, scavo e consolidamenti	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	3	B
Scavo tradizionale - Sezione tipo s.b. C2v Carpenteria, scavo e consolidamenti	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	4	B
Scavo tradizionale - Sezione tipo s.b. C2p Carpenteria, scavo e consolidamenti	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	5	B
Scavo tradizionale - Sezione tipo d.b. C2 Carpenteria, scavo e consolidamenti	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	6	A
Scavo tradizionale - Sezione tipo d.b. C2all Carpenteria, scavo e consolidamenti	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	7	A
Rivestimento conci prefabbricati - Sezione tipo di avanzamento e carpenteria anello tipo 1 (45cm)	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	8	A
Rivestimento conci prefabbricati - Anello universale carpenteria e sviluppata tipo 1 (45cm)	varie	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	Z	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	2	B
Rivestimento conci prefabbricati Carpenteria concio tipo 1 (45cm)	1:10	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	K	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	1	B
Rivestimento conci prefabbricati - Sezione tipo di avanzamento e carpenteria anello tipo 2 (50cm)	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	9	A
Rivestimento conci prefabbricati - Anello universale carpenteria e sviluppata tipo 2 (50cm)	varie	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	Z	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	4	B
Rivestimento conci prefabbricati Carpenteria concio tipo 2 (50cm)	1:10	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	K	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	2	B
Rivestimento conci prefabbricati - Sezione tipo di avanzamento e carpenteria anello tipo 3 (45cm)	1:50	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	B	G	N	0	0	0	0	0	0	0	1	0	A
Rivestimento conci prefabbricati - Anello universale carpenteria e sviluppata tipo 3 (45cm)	varie	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	Z	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	6	B
Rivestimento conci prefabbricati Carpenteria concio tipo 3 (45cm)	1:10	R	S	3	U	4	0	D	0	7	B	K	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	3	B

a cui si aggiungono, in ragione di quanto evidenziato in nota 3, anche:

Schema WBS	-	R	S	3	U	4	0	D	0	7	S	P	G	N	0	0	0	0	0	0	0	0	2	A
Elenco elaborati	-	R	S	3	U	4	0	D	0	5	L	S	M	D	0	0	0	0	0	0	0	0	1	B
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 1 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	0	0	1	C	
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 2 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	0	0	2	C	
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 3 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	0	0	3	C	
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 4 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	0	0	4	C	
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 5 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	0	0	5	C	
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 6 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	0	0	6	C	
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 7 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	0	0	7	C	
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 8 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	0	0	8	C	
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 9 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	0	0	9	C	
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 10 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	1	0	0	C	



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO  
 NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA  
 TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA  
 LOTTO 4a

RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA  
 per la VERIFICA di RESISTENZA al FUOCO

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 09 RH	OC0000 001	B	13 di 14

Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 11 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	1	1	C
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 12 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	1	2	C
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 13 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	1	3	C
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 14 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	1	4	C
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 15 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	1	5	C
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 16 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	1	6	C
Planimetria di progetto su cartografia - Tav. 17 di 17	1:2000	R	S	3	U	4	0	D	2	9	P	6	I	F	0	0	0	1	0	1	7	C

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA LOTTO 4a												
RELAZIONE TECNICO-SPECIALISTICA per la VERIFICA di RESISTENZA al FUOCO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3U</td> <td>40</td> <td>D 09 RH</td> <td>OC0000 001</td> <td>B</td> <td>14 di 14</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3U	40	D 09 RH	OC0000 001	B	14 di 14
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3U	40	D 09 RH	OC0000 001	B	14 di 14								

## 5. ESITO DELLE VALUTAZIONI E CONCLUSIONI

Tenuto conto di tutto quanto sopra esposto (cfr. §§ 1., 2., 2.1, 2.2, 3. e 4.) è possibile sintetizzare quanto a seguire in relazione agli esiti delle valutazioni <sup>1</sup> condotte circa il comportamento alle alte temperature, in termini di *resistenza la fuoco*, delle strutture portanti/rivestimenti definitivi delle **Gallerie** previste nell’ambito della *Tratta Caltanissetta Xirbi – Nuova Enna (Lotto 4a)*, *Nuovo Collegamento Palermo – Catania*, *Direttrice Ferroviaria Messina – Catania – Palermo*.

Con riferimento alle configurazioni progettuali di cui al § 4. ed ai relativi dati di *progetto* “a freddo”, utilizzando le *ipotesi* ed i *criteri di calcolo* di cui al precedente § 3., è emerso che l’iperstaticità delle tipologie strutturali adottate e la garanzia di effettiva ed inderogabile realizzazione delle condizioni di vincolo di incastro in corrispondenza dei nodi strutturali per le *sezioni di galleria artificiale* intelaiate hanno portato, in tutti i casi, al soddisfacimento del requisito di *resistenza al fuoco* da parte delle strutture portanti/rivestimenti definitivi delle **Gallerie** in oggetto anche considerando la formazione di cerniere plastiche <sup>11</sup> per tutta la durata di esposizione richiesta/individuata (t=120minuti - cfr. § 1. -), sia *in assenza* che *in presenza di fenomeni di spalling*; tutto questo, nel rispetto del requisito di “...sicurezza antincendio...” di cui alle **NTC2018**, con riferimento alla “curva di incendio” di verifica richiesta/individuata (*curva Temperatura/tempo “Tunnel”* da UNI11076/2003 - cfr. § 1. -) sia per le *sezioni correnti di galleria naturale* che *di galleria artificiale di linea*. E’ inteso che qualsiasi modifica alle configurazioni progettuali di cui al § 4. rende tale esito privo di validità.

In ultimo, si evidenzia che con riferimento al **REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014**, da leggere unitamente all’*Allegato V* del **REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/776**, non vengono effettuate specifiche valutazioni di tipo analitico per le strutture portanti/rivestimenti definitivi <sup>12</sup> delle **Gallerie** in oggetto anche in ragione di quanto esposto al precedente capoverso. Chiarito ciò, è inteso che qualora nell’ambito dello sviluppo del *Progetto Esecutivo* dovessero presentarsi situazioni tali da richiedere specifiche analisi di merito con riferimento ai regolamenti anzidetti, queste dovranno essere condotte.

<sup>11</sup> Con danneggiamenti irreversibili.

<sup>12</sup> Le strutture portanti/rivestimenti definitivi delle **Gallerie** in oggetto (cfr. § 4.) sono progettualmente tali da non poter essere compromesse nella loro funzione strutturale da cimenti termici quali quelli definiti dal **REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014** per la verifica di cui al p.to a) § 4.2.1.2 *Resistenza al fuoco delle strutture dalla galleria*/p.to (1) § 6.2.7.2 *Resistenza al fuoco delle strutture dalla galleria* dello stesso.