

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO, IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014 GA - GALLERIE

GA01 - GALLERIA CASALNUOVO DA km 0+550,00 A km 2+860,21

RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA PER LA VERIFICA DELLA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE PORTANTI DELLA GALLERIA CASALNUOVO

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI	
gg/mm/aa	gg/mm/aa	

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

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	H	G	A	0	1	0	0	0	0	1	C	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	BERTINELLI	14/06/18	NARDONE	15/06/18	BELLOCCHIO	15/06/18	CASSANI	
B	EMISSIONE PER RdV	BERTINELLI	10/09/18	NARDONE	11/09/18	BELLOCCHIO	11/09/18		
C	EMISSIONE PER RdV	BERTINELLI	02/10/18	NARDONE	03/10/18	BELLOCCHIO	03/10/18		
									04/10/18

File: IF1M.0.0.E.ZZ.RH.GA.01.0.0.001-C .doc

n. Elab.: X

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 2 di 192

1	PREMESSA	6
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	8
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	14
4	CRITERI DI MODELLAZIONE IN CASO DI INCENDIO	15
4.1	MODELLAZIONE SEZIONE "TIPO B"	15
4.2	MODELLAZIONE SEZIONE "TIPO C"	17
4.3	MODELLAZIONE SEZIONE "TIPO H"	19
4.4	MODELLAZIONE SEZIONE "TIPO O"	21
5	MATERIALI UTILIZZATI	22
5.1	CONGLOMERATO CEMENTIZIO	22
5.2	ACCIAIO PER ARMATURE.....	22
5.3	VERIFICHE A FESSURAZIONE	23
5.4	TENSIONI DI ESERCIZIO	25
6	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	26
7	CRITERI DI CALCOLO	31
7.1	COMBINAZIONI DI CARICO.....	31
7.1.1	Combinazioni per la verifica allo SLU e SLE.....	31
8	ANALISI TERMICA	35
8.1	COEFFICIENTI UTILIZZATI PER LA MAPPATURA TERMICA	35
8.2	CURVE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	36
8.3	CURVA DI INCENDIO	37

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 3 di 192

8.4	MAPPATURA TERMICA "TIPO"	38
9	ANALISI SVOLTE PER SEZIONE "TIPO B"	39
9.1	MODELLAZIONE DEI MATERIALI.....	43
9.2	MODELLAZIONE DELLE SEZIONI	45
9.3	MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	46
9.4	SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	50
9.5	DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	63
10	ANALISI SVOLTE PER SEZIONE "TIPO C"	64
10.1	MODELLAZIONE DEI MATERIALI.....	68
10.2	MODELLAZIONE DELLE SEZIONI	70
10.3	MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	71
10.4	SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	75
10.5	DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	90
11	ANALISI SVOLTE PER SEZIONE "TIPO H"	91
11.1	MODELLAZIONE DEI MATERIALI.....	95
11.2	MODELLAZIONE DELLE SEZIONI	97
11.3	MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	99
11.4	SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	103
11.5	DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	109
12	ANALISI SVOLTE PER SEZIONE "TIPO O"	110
12.1	MODELLAZIONE DEI MATERIALI.....	114
12.2	MODELLAZIONE DELLE SEZIONI	116

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 4 di 192

12.3	MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	118
12.4	SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	122
12.5	DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	128
13	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI SEZIONE "TIPO B"	129
13.1	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA DI COPERTURA IN CAMPATA	132
13.2	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA DI COPERTURA IN CAMPATA CON SPALLING.....	134
13.3	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA DI COPERTURA IN INCASTRO	136
13.4	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA DI COPERTURA IN INCASTRO CON SPALLING.....	138
13.5	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO PIEDRITTO LATERALE.....	140
14	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI SEZIONE "TIPO C"	142
14.1	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA DI COPERTURA IN CAMPATA	145
14.2	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA DI COPERTURA IN CAMPATA CON SPALLIG.....	147
14.3	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA DI COPERTURA IN INCASTRO LATERALE	149
14.4	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA DI COPERTURA IN INCASTRO LATERALE CON SPALLIG	151
14.5	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA DI COPERTURA IN INCASTRO CENTRALE	153
14.6	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA DI COPERTURA IN INCASTRO CENTRALE CON SPALLING	155
14.7	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO PIEDRITTO LATERALE.....	157
14.8	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO PIEDRITTO CENTRALE	159
15	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI SEZIONE "TIPO H"	160
15.1	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA INTERMEDIA IN CAMPATA	163
15.2	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA INTERMEDIA IN CAMPATA CON SPALLING	165

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 5 di 192

15.3	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA INTERMEDIA IN INCASTRO LATERALE	167
15.4	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA INTERMEDIA IN INCASTRO LATERALE CON SPALLING	169
15.5	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA INTERMEDIA IN INCASTRO CENTRALE	171
15.6	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA INTERMEDIA IN INCASTRO CENTRALE CON SPALLING	173
16	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI SEZIONE "TIPO O"	175
16.1	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA INTERMEDIA IN CAMPATA	178
16.2	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA INTERMEDIA IN CAMPATA CON SPALLING	180
16.3	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA INTERMEDIA IN INCASTRO LATERALE	183
16.4	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA INTERMEDIA IN INCASTRO LATERALE CON SPALLING	185
16.5	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA INTERMEDIA IN INCASTRO CENTRALE	188
16.6	VERIFICHE DI RESISTENZA AL FUOCO SOLETTA INTERMEDIA IN INCASTRO CENTRALE CON SPALLING	190

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 6 di 192				

1 **PREMESSA**

Nella presente relazione si riportano le analisi e le verifiche della resistenza al fuoco delle strutture portanti della galleria Casalnuovo, posta tra il km 0+550.00 ed il km 2+861.21, della tratta ferroviaria Napoli – Cancellò.

Nell'ambito dell'intera opera, lunga complessivamente 2311.21 m, si possono individuare tre tipologie strutturali rappresentative dei vari tratti omogenei:

- Sezione singola canna e singolo impalcato;
- Sezione doppia canna e singolo impalcato;
- Sezione doppia canna e doppio impalcato: in questa tipologia rientra anche la Fermata Casalnuovo che presenta per destinazione d'uso specifica delle caratteristiche differenti.

All'interno di ciascuna tipologia sono state poi individuate differenti sezioni di calcolo al fine di differenziare la progettazione sulla base di anche lievi differenze geometriche o stratigrafiche.

Nei paragrafi successivi verranno riportate le verifiche tecniche per la resistenza al fuoco delle strutture portanti in conglomerato cementizio armato (C.C.A.), in particolare facendo riferimento a due sezioni tipologiche di galleria.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 7 di 192



Figura 1. Planimetria

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 8 di 192

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Nella presente relazione vengono riportate le analisi condotte al fine di verificare il comportamento, in termini di resistenza al fuoco, delle strutture portanti della Galleria Artificiale Casalnuovo_GA01 prevista nell'ambito della Variante Linea Canello-Napoli – Itinerario Napoli-Bari dal km 0+500,000 al km 2+860,210.

Tali valutazioni, partendo dai dati di base rappresentati dagli elaborati progettuali di interesse, sono state condotte in ottemperanza:

- al p.to 1.2.1 Resistenza e reazione al fuoco dell'Allegato II “Requisiti di sicurezza per le gallerie nel sistema ferroviario” del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28 Ottobre 2005 «Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie» 2 (cfr. rif. [1]) 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)...”.

- ai §§ 4.2.1.2 e 6.2.7.2 Resistenza al fuoco delle strutture della galleria del 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 3 (cfr. rif. [3]) in cui si richiede che, per tutte le gallerie (“...nell'ambito della presente STI una galleria ha una lunghezza non inferiore a 0,1km...” - cfr. p.to a) § 2.4. -), siano verificati i seguenti aspetti:

1. “...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...”.
2. “...Nel caso di gallerie sommerse e di gallerie che possono causare il cedimento di significative strutture adiacenti, la struttura principale della galleria deve resistere alla temperatura dell'incendio per un periodo di tempo sufficiente a consentire l'evacuazione delle zone a rischio della galleria e delle strutture adiacenti. Tale periodo di tempo deve essere indicato nel piano di emergenza...”.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 9 di 192

Dato che lungo lo sviluppo della galleria si individuano, a meno di variazioni geometriche di poco conto ai fini della presente analisi, tre tipologie strutturali oltre alla Fermata Casalnuovo, si sono svolte 4 analisi ciascuna delle quali rappresentativa per una tipologia strutturale.

In particolare sulla base delle risultanze delle analisi a freddo svolte sulle sezioni tipo individuate per ciascuna tipologia strutturale, si sono individuate come rappresentative le sezioni tipo

- B per singola canna e singolo impalcato;
- C per doppia canna e singolo impalcato;
- H per doppia canna e doppio impalcato;
- per la fermata Casalnuovo.

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche geometriche e sulle condizioni al contorno si faccia riferimento agli elaborati grafici e alle relazioni di calcolo specifiche per ciascun tratto.

Nei paragrafi seguenti si riportano le analisi a caldo condotte per le tre sezioni e successivamente le verifiche strutturali anche in considerazione del fenomeno di spalling.

APPALTATORE: Mandatária: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatária: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	10 di 192

SEZIONE TRASVERSALE GALLERIA B_02
Sezione Prog. 04/7/04/01/17

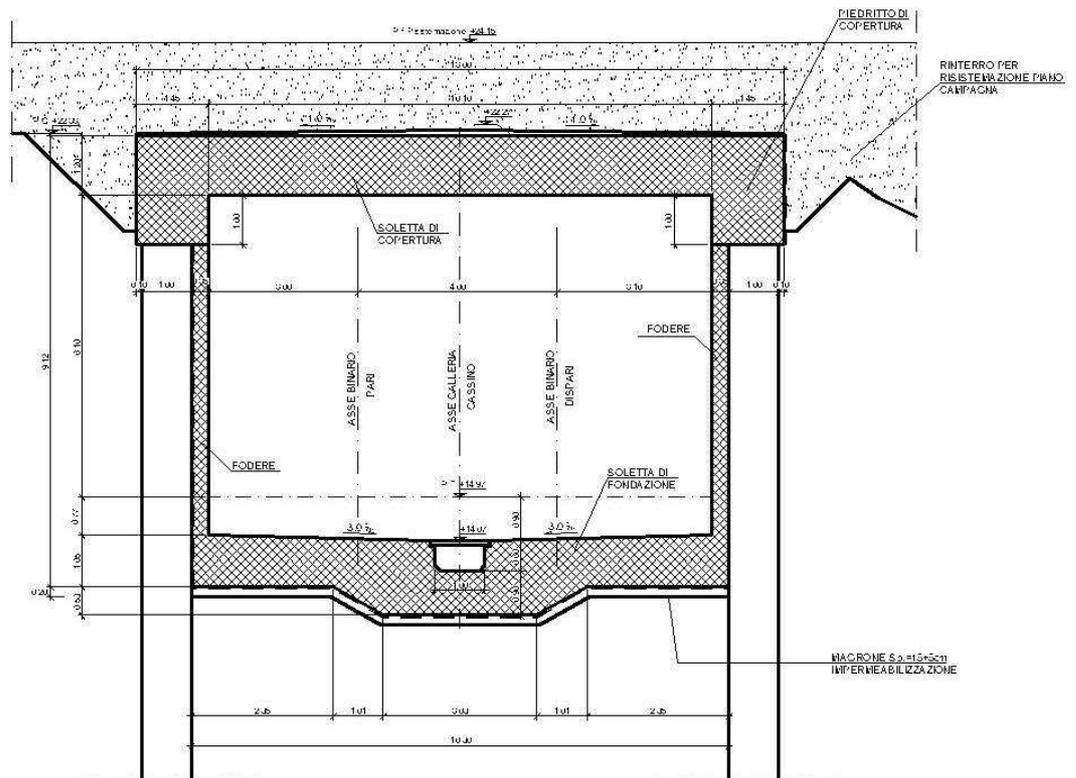


Figura 2. Sezione trasversale "Tipo B"

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 11 di 192

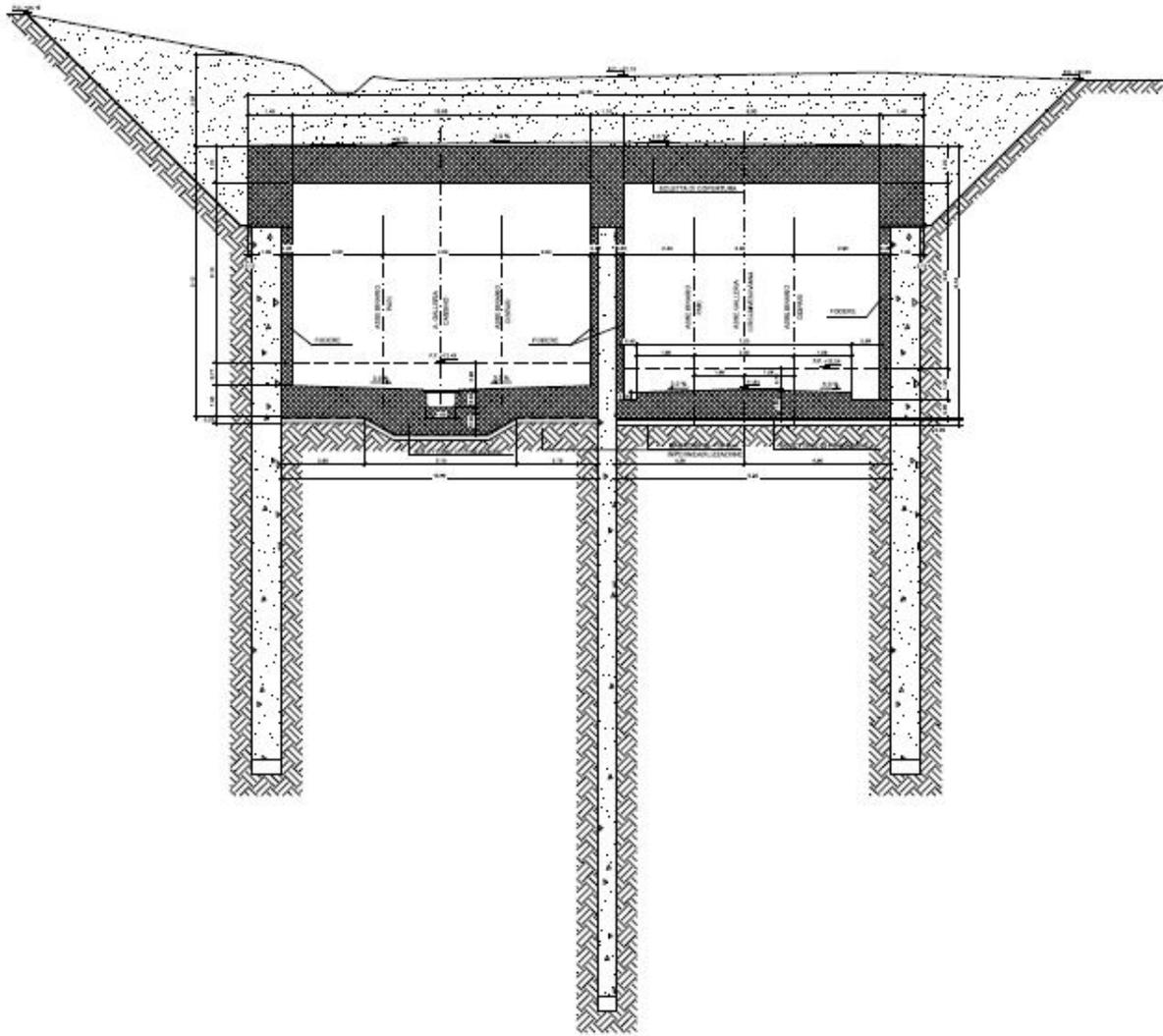


Figura 3. Sezione trasversale "Tipo C"

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 13 di 192				

La tecnica esecutiva prevista per la realizzazione dell'opera segue il cosiddetto "Metodo Milano", che può essere riassunto nelle seguenti fasi:

- Scavo fino alla quota di intradosso della copertura e spostamento dei sottoservizi;
- Realizzazione dei diaframmi che costituiranno i piedritti della galleria;
- Realizzazione dei piedritti e dell'orizzontamento superiore;
- Rinterro dello scavo sino a quota di piano campagna;
- Scavo in sotterraneo fino alla base del corpo in ferroviario, con mantenimento di pressurizzazione interna (in caso di presenza di falda) durante l'esecuzione delle lavorazioni per evitare la risalita di acqua di falda, nei tratti progettuali in cui vi è la necessità per la presenza della stessa;
- Completamento opere interne, solettone di fondo e contropareti;
- Disattivazione della pressurizzazione delle canne, se presente.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 14 di 192

3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Si riporta di seguito l'elenco dei documenti dei quali si è tenuto conto in sede di progettazione:

- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni" (in sintesi DM 14.01.08 in seguito);
- Circolare 02/02/2009 n. 617/CSLLPP Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;
- UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale;
- UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici;
- UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti;
- UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali;
- UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici;
- UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici;
- UNI EN 206-1-2001: Calcestruzzo. "Specificazione, prestazione, produzione e conformità";
- Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto-binario - "RFI DTC INC PO SP IFS 001 A";
- Istruzioni tecniche per la progettazione di manufatti sotto-binario da costruire in zona sismica - "RFI DTC ICI PO SP INF 004 A".
- Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie - "RFI DTC INC CS SP IFS 001 A 29122011".
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28 Ottobre 2005 «Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie».
- 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.

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C
				PAGINA 15 di 192		

4 CRITERI DI MODELLAZIONE IN CASO DI INCENDIO

4.1 Modellazione sezione “Tipo B”

Per la valutazione numerica e le verifiche a caldo in caso di incendio è stata eseguita una modellazione “in parallelo” al modello generale per le verifiche SLU/SLV/SLE, in cui il solettone di copertura ed i piedritti sono stati modellati mediante una discretizzazione “a fibre”; in questo modo è stato possibile considerare i fenomeni di degrado del materiale soggetto ad incendio così da poterli introdurre a fasce in funzione del riscaldamento della struttura ed in funzione dell’analisi termica.

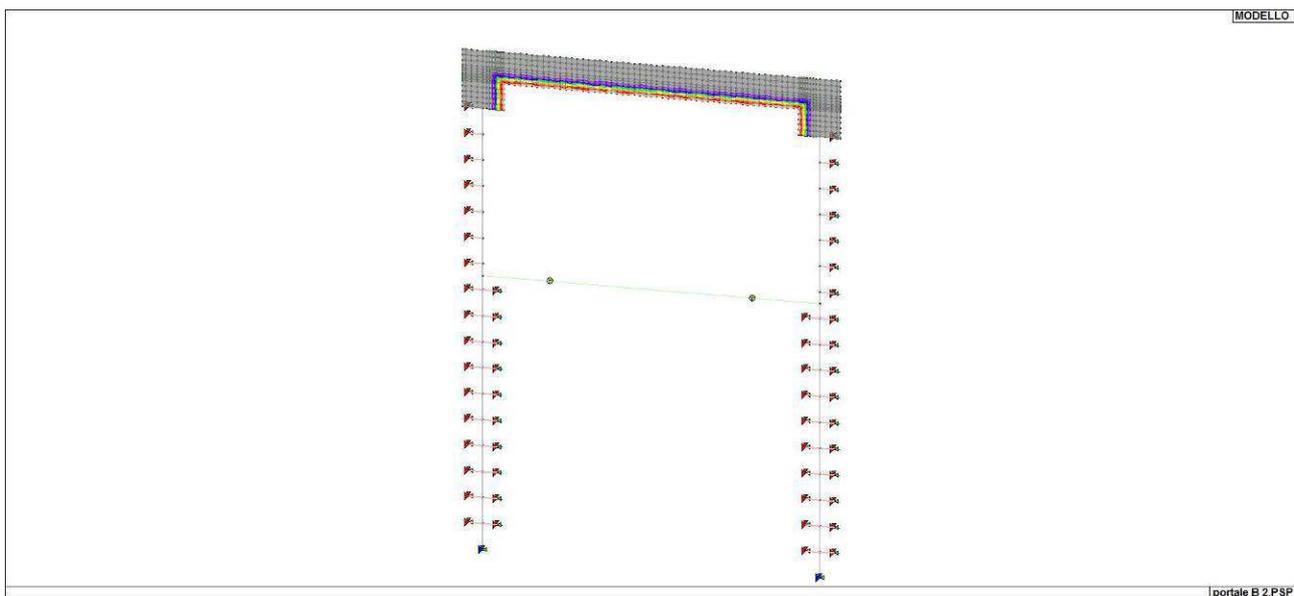


Figura 5. Vista unifilare del modello

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 16 di 192

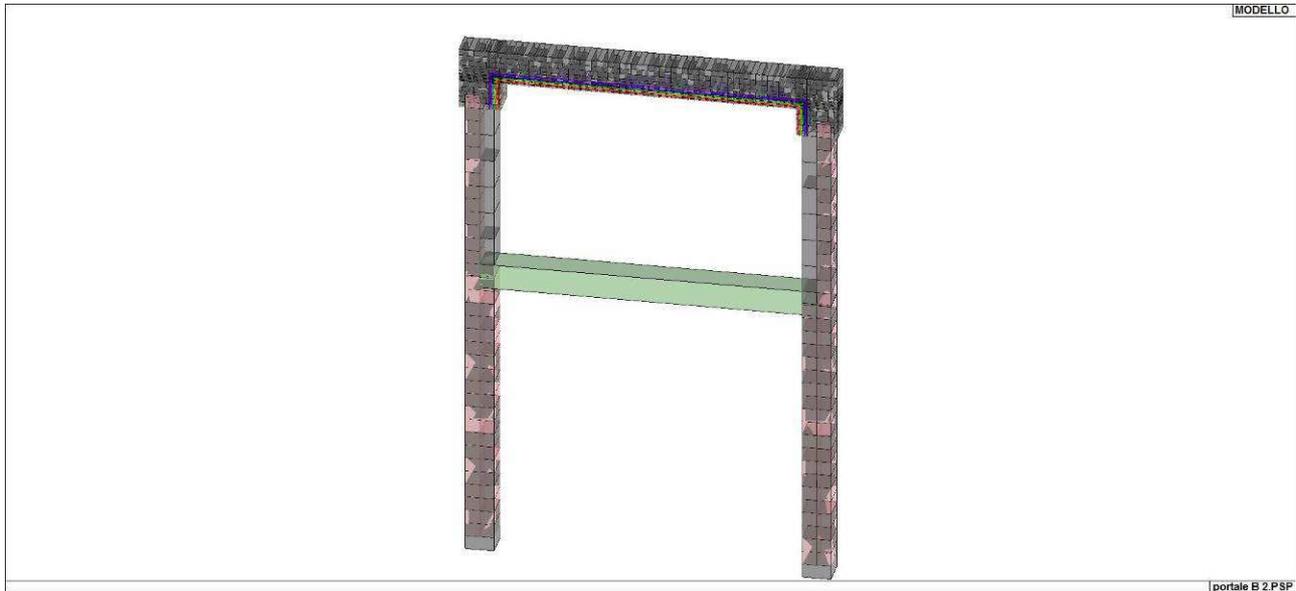


Figura 6. *Vista solida del modello*

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 17 di 192

4.2 Modellazione sezione “Tipo C”

Per la valutazione numerica e le verifiche a caldo in caso di incendio è stata eseguita una modellazione “in parallelo” al modello generale per le verifiche SLU/SLV/SLE, in cui il solettone di copertura ed i piedritti sono stati modellati mediante una discretizzazione “a fibre”; in questo modo è stato possibile considerare i fenomeni di degrado del materiale soggetto ad incendio così da poterli introdurre a fasce in funzione del riscaldamento della struttura ed in funzione dell’analisi termica.

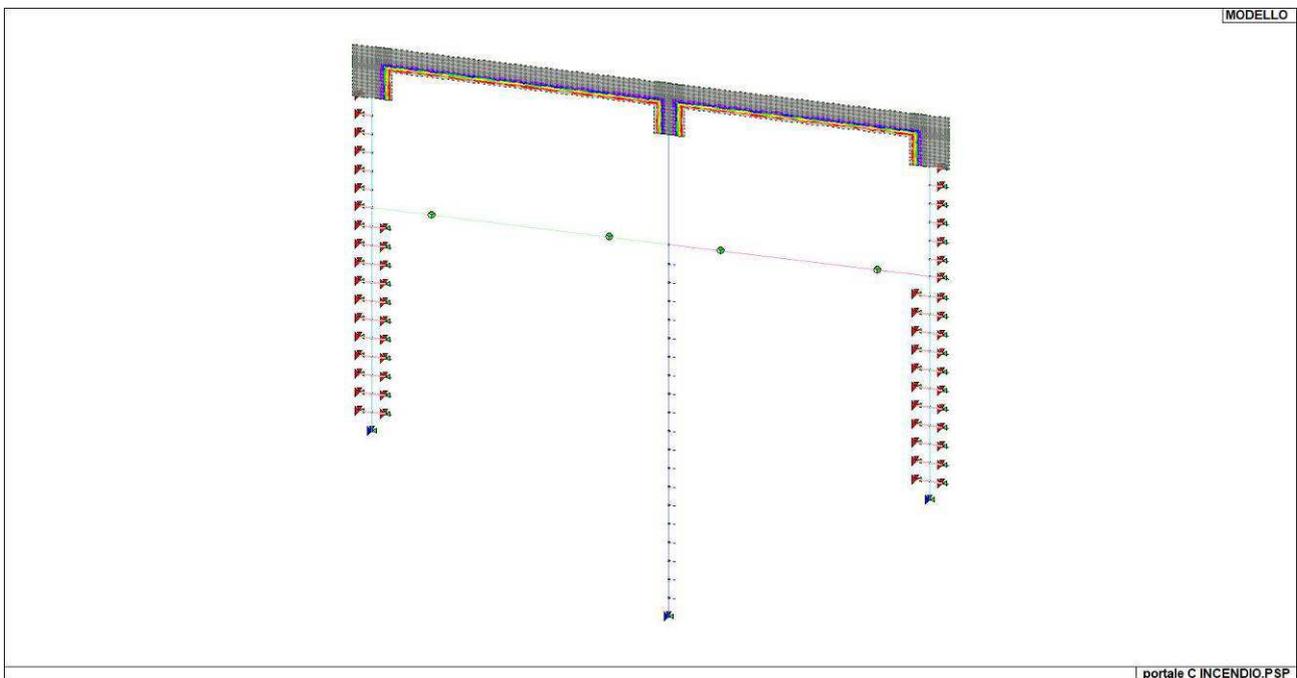


Figura 7. Vista unifilare del modello

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 18 di 192



Figura 8. *Vista solida del modello*

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	19 di 192

4.3 Modellazione sezione “Tipo H”

Per la valutazione numerica e le verifiche a caldo in caso di incendio è stata eseguita una modellazione “in parallelo” al modello generale per le verifiche SLU/SLV/SLE, in cui il solettone intermedio è stato modellato mediante una discretizzazione “a fibre”; in questo modo è stato possibile considerare i fenomeni di degrado del materiale soggetto ad incendio così da poterli introdurre a fasce in funzione del riscaldamento della struttura ed in funzione dell’analisi termica.

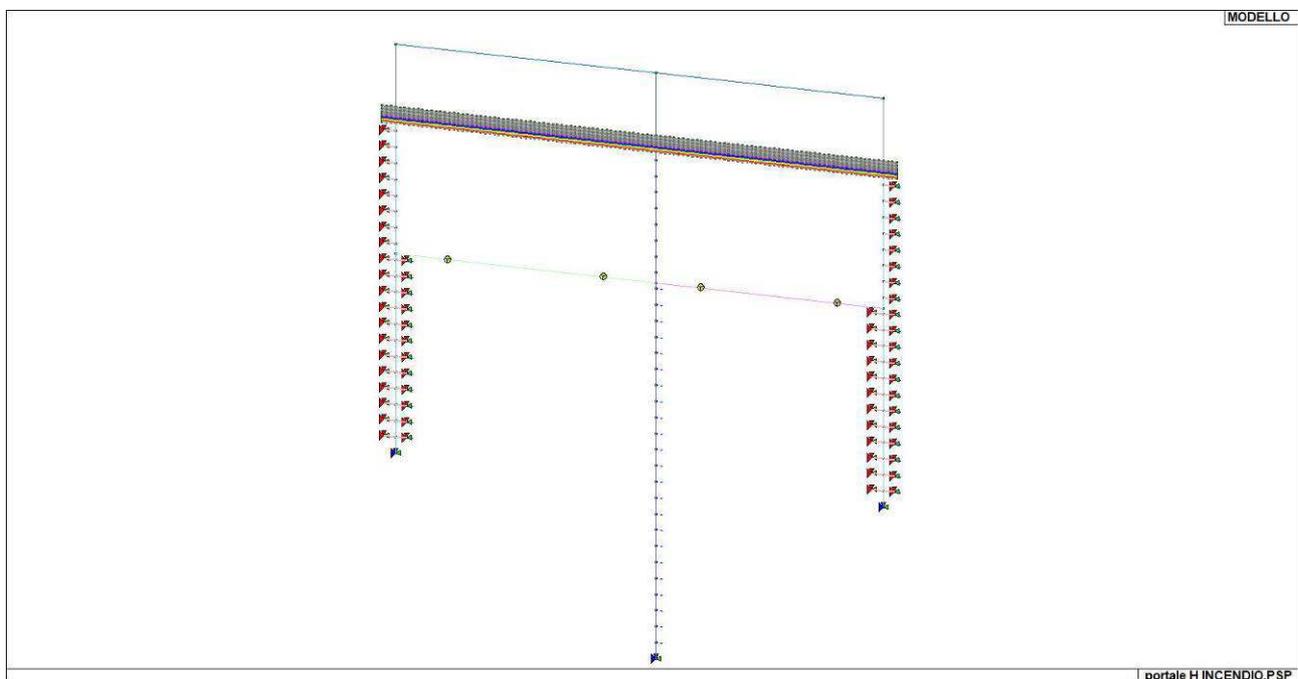


Figura 9. Vista unifilare del modello

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 20 di 192



Figura 10. *Vista solida del modello*

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 21 di 192

4.4 Modellazione sezione “Tipo O”

Per la valutazione numerica e le verifiche a caldo in caso di incendio è stata eseguita una modellazione “in parallelo” al modello generale per le verifiche SLU/SLV/SLE, in cui il solettone intermedio è stato modellato mediante una discretizzazione “a fibre”; in questo modo è stato possibile considerare i fenomeni di degrado del materiale soggetto ad incendio così da poterli introdurre a fasce in funzione del riscaldamento della struttura ed in funzione dell’analisi termica.

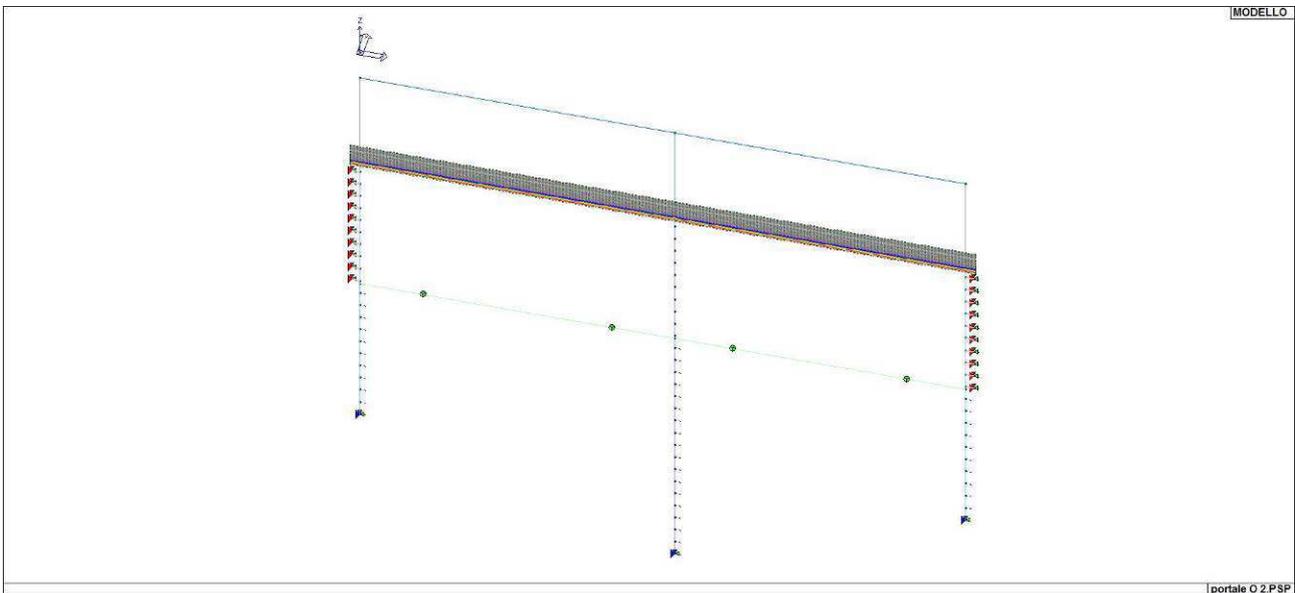


Figura 11. Vista unifilare del modello

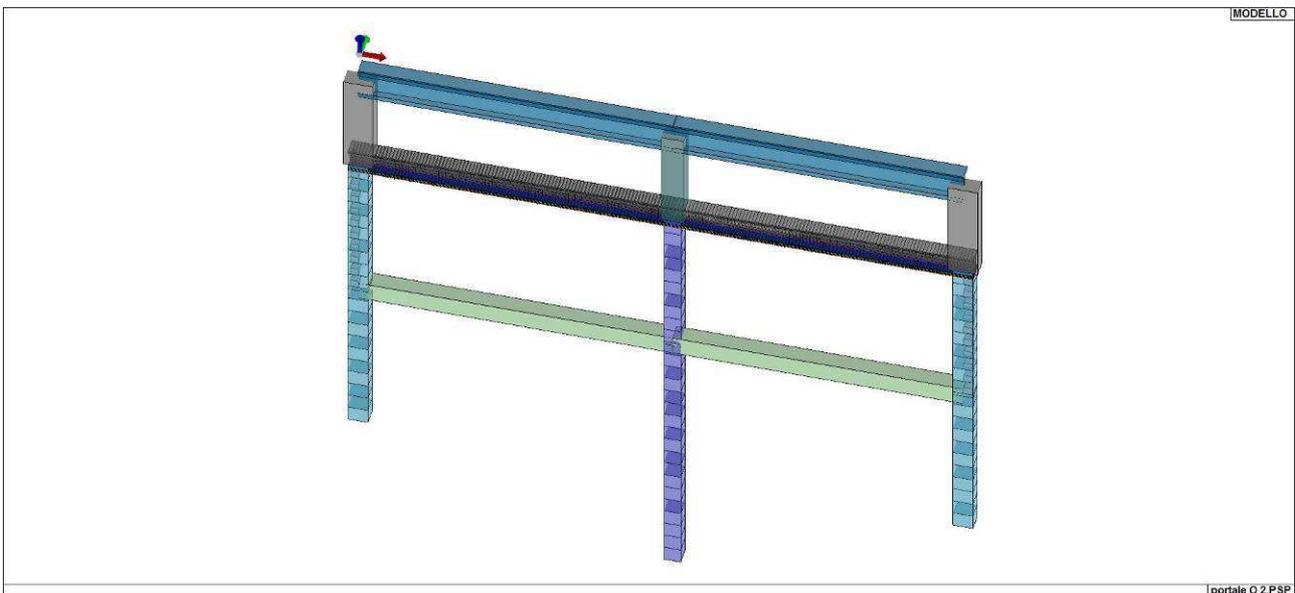


Figura 12. Vista solida del modello

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	22 di 192

5 MATERIALI UTILIZZATI

5.1 Conglomerato cementizio

Classe di resistenza	C25/30 MPa
Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione semplice	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_m$,
dove $\alpha_{cc} = 0.85$ e $\gamma_m = 1.5$;	$f_{cd} = 14.17 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_c = 31476 \text{ N/mm}^2$.
Modulo di Poisson	$\nu = 0.20$
Densità di Massa	$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
Coefficiente di Espansione Termica:	$\alpha = 1.00 \text{E-}05 \text{ m/}^\circ\text{C}$
Classe di lavorabilità	S3-S4-S5
Classe di esposizione ambientale	XC2
Diametro massimo inerti	25 mm
Copriferro diaframmi	60 mm
Copriferro soletta di copertura e piedritti	40 mm
Copriferro soletta di fondazione	40 mm
Copriferro fodere	40 mm
Copriferro travi di coronamento	40 mm

5.2 Acciaio per armature

Classe di resistenza	B450C
Valori limite di tensione	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$ $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$ $1.15 \leq f_{tk} / f_{yk} \leq 1.35$
Modulo elastico	$E_s = 210000 \text{ MPa}$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 23 di 192	

5.3 Verifiche a fessurazione

Per le verifiche a fessurazione del cemento armato si individua come classe di esposizione del calcestruzzo, tra quelle riportate nella seguente tabella, la XC2, come da Tabelle materiali.

prospetto 4.1 **Classi di esposizione in relazione alle condizioni ambientali, in conformità alla EN 206-1**

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione
1 Nessun rischio di corrosione o di attacco		
X0	Calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Calcestruzzo con armatura o inserti metallici: molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa
2 Corrosione indotta da carbonatazione		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria moderata oppure elevata Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2
3 Corrosione indotta da cloruri		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte ad atmosfera salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni Pavimentazioni di parcheggi
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde, agli spruzzi oppure alle maree	Parti di strutture marine
5 Attacco di cicli gelo/disgelo		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e ad agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente ad agenti antigelo e al gelo Zone di strutture marine soggette a spruzzi ed esposte al gelo
6 Attacco chimico		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno

Figura 13. Prospetto 4.1 EN 206-1

Tale classe di esposizione rientra nelle condizioni ambientali ordinarie come desumibile dalla tabella 4.1.III del DM 14.01.08.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. PAGINA C 24 di 192

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Figura 14. Tabella 4.1.III DM 14.01.08

La struttura è realizzata con c.c.a. ordinario e armatura definita poco sensibile, i limiti di apertura di fessura sono quelli riassunti nella tabella seguente:

Gruppi di esigenza	Condizioni ambientali	Combinazione di azione	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	<u>wd</u>	Stato limite	<u>wd</u>
a	Ordinarie	frequente	<u>ap. fessure</u>	$\leq w_2$	<u>ap. fessure</u>	$\leq w_3$
		quasi permanente	<u>ap. fessure</u>	$\leq w_1$	<u>ap. fessure</u>	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	<u>ap. fessure</u>	$\leq w_1$	<u>ap. fessure</u>	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	<u>ap. fessure</u>	$\leq w_1$
c	Molto Aggressive	frequente	formazione fessure	-	<u>ap. fessure</u>	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	<u>ap. fessure</u>	$\leq w_1$

Figura 15. Tabella 4.1.IV DM 14.01.08

I valori limite sono pari a: $w_1 = 0.2$ mm; $w_2 = 0.3$ mm; $w_3 = 0.4$ mm.

Riassumendo i valori limite sarebbero:

- combinazioni frequenti w_3 ;
- combinazioni quasi permanenti w_2 .

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 25 di 192				

Tuttavia, il manuale ITALFERR “Specifica per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario” al punto 1.8.3.2.4, prevede che l’apertura convenzionale delle fessure, calcolata in riferimento alle combinazioni rare per gli Stati Limite di Esercizio, debba risultare:

- $\delta f \leq w1$ per strutture in condizioni ambientali aggressive e molto aggressive, così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.01.08, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta f \leq w2$ per strutture in condizioni ambientali ordinarie secondo il citato paragrafo del DM 14.01.08.

Riepilogando e riassumendo i valori limite da rispettare sono:

- combinazioni rare (strutture a permanente contatto con il terreno) $w1$;
- combinazioni rare (strutture non a permanente contatto con il terreno) $w2$;
- combinazioni quasi permanenti $w2$.

5.4 Tensioni di esercizio

Tensione massima di compressione del calcestruzzo:

- $\sigma_c = 0.55 f_{ck} = 13.75 \text{ MPa}$ (combinazione rara);
- $\sigma_c = 0.40 f_{ck} = 10.0 \text{ MPa}$ (combinazione quasi permanente).

Tensione massima dell’acciaio:

- $\sigma_s = 0.75 f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$ (combinazione rara).

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 26 di 192

6 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Analizzando in dettaglio l'area di progetto, è possibile affermare come la zona, in genere pianeggiante, è costituita da una successione di piroclastiti di diversa natura; in particolare le unità litostratigrafiche che si rinvencono lungo il tracciato sono essenzialmente:

- Terreno di riporto (R)

$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 30^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_o = 200 \text{ MPa}$	modulo elastico iniziale
$E' = 40 \text{ MPa}$	modulo elastico operativo
$K_0 = 0,5$	coefficiente di spinta a riposo
$K_a = 0,333$	coefficiente di spinta attiva
$K_p = 4,288$	coefficiente di spinta passiva

- Depositi piroclastici rimaneggiate (DI)

$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 31,5^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 2,5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_o = 300 \text{ MPa}$	modulo elastico iniziale
$E' = 60 \text{ MPa}$	modulo elastico operativo
$K_0 = 0,477$	coefficiente di spinta a riposo
$K_a = 0,314$	coefficiente di spinta attiva
$K_p = 4,697$	coefficiente di spinta passiva

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 27 di 192

- Prodotti piroclastici di età recente (PO)

$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 34^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_0 = 680 \text{ MPa}$	modulo elastico iniziale
$E' = 136 \text{ MPa}$	modulo elastico operativo
$K_0 = 0,441$	coefficiente di spinta a riposo
$K_a = 0,283$	coefficiente di spinta attiva
$K_p = 5,504$	coefficiente di spinta passiva

- Tufo litoide (TL)

$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 38^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 35 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_0 = 2615 \text{ MPa}$	modulo elastico iniziale
$E' = 400 \text{ MPa}$	modulo elastico operativo
$K_0 = 0,384$	coefficiente di spinta a riposo
$K_a = 0,238$	coefficiente di spinta attiva
$K_p = 7,232$	coefficiente di spinta passiva

- Tufo sfatto (TS)

$\gamma = 15,5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 36^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 2,5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_0 = 1800 \text{ MPa}$	modulo elastico iniziale
$E' = 360 \text{ MPa}$	modulo elastico operativo
$K_0 = 0,412$	coefficiente di spinta a riposo
$K_a = 0,259$	coefficiente di spinta attiva
$K_p = 6,289$	coefficiente di spinta passiva

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. PAGINA C 28 di 192

- Piroclastiti di base (Pb)

$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 36^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 2,5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_0 = 1280 \text{ MPa}$	modulo elastico iniziale
$E' = 256 \text{ MPa}$	modulo elastico operativo
$K_0 = 0,412$	coefficiente di spinta a riposo
$K_a = 0,259$	coefficiente di spinta attiva
$K_p = 6,289$	coefficiente di spinta passiva

Per la sezione di calcolo corrente è stato considerato il profilo stratigrafico di seguito riportato in tabella: tutte le quote sono riferite a quella di piano campagna.

SEZIONE B				
Sigla	Strato	Spessore [m]	Quota [m]	Quota falda [m]
RV+Riporto	Coltre vegetale+riporto	2.19	-2.19	-6.74
DI	Piroclastiti rimaneggiate	6.81	-9	
PO	Piroclastiti recenti	12.17	-21.17	

Tabella 1. Stratigrafia terreno sezione "Tipo B"

SEZIONE C				
Sigla	Strato	Spessore [m]	Quota [m]	Quota falda [m]
RV+Riporto	Coltre vegetale+riporto	2.5	-2.5	-6.68
DI	Piroclastiti rimaneggiate	7.86	-10.36	
PO	Piroclastiti recenti	11.47	-21.83	

Tabella 2. Stratigrafia terreno sezione "Tipo C"

SEZIONE H				
Sigla	Strato	Spessore [m]	Quota [m]	Quota falda [m]
RV+Riporto	Coltre vegetale+riporto	4.42	-4.42	-19.49
PO	Piroclastiti recenti	12.24	-16.66	
PB	Piroclastiti di base	13.42	-30.08	

Tabella 3. Stratigrafia terreno sezione "Tipo H"

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	29 di 192

SEZIONE O				
Sigla	Strato	Spessore [m]	Quota [m]	Quota falda [m]
RV+Riporto	Coltre vegetale+riporto	1.07	-1.07	-25.06
PO	Piroclastiti recenti	10.56	-11.63	
TS	Tufo sfatto	14.29	-25.92	
PB	Piroclastiti di base	18.34	-44.26	

Tabella 4. *Stratigrafia terreno sezione "Tipo O"*

I parametri di deformabilità orizzontali del terreno compaiono nella definizione della rigidità delle molle agenti sui diaframmi in c.c.a. Per un letto di molle distribuite la rigidità di ciascuna di esse, k , è data da:

- $k = E/L$ dove: E = modulo di rigidità del terreno
 L = grandezza geometrica caratteristica

La rigidità di ciascuna molla è data da:

- $K = E\Delta/L$ dove: Δ = distanza tra le molle nella schematizzazione ad elementi finiti

Il valore della grandezza caratteristica L differisce a seconda che ci si trovi in condizioni di spinta attiva o passiva, pertanto:

- $L_a = 2/3 l_a \tan(45^\circ - \phi'/2)$ in zona attiva
- $L_p = 2/3 l_p \tan(45^\circ + \phi'/2)$ in zona passiva

Dove: $l_a = \min(l, 2H)$

$l_p = \min(l - H, H)$

l = altezza diaframma

H = altezza corrente dello scavo (in ogni caso $H > 1/10 l$)

Tale formulazione è illustrata nella pubblicazione di Becci e Nova (1987). Da questa è possibile assumere il parametro E , dipendente dalla storia tensionale del sito nonché dall'incremento locale dello stato tensionale.

n°	Strato	Profond. [cm]	Spess. [cm]	ϕ	E [kg/cm ²]	Zona spinta attiva	Zona spinta passiva
						K [kg/cm ²]	K [kg/cm ²]
1	Piroclastiti rimaneggiate	-983	681	31.5	600	1.129	0.708
2	Piroclastiti recenti	-2200	1217	34	1360	2.694	1.523

Tabella 5. *Rigidità molle sezione "Tipo B"*

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	30 di 192				

n°	Strato	Profond. [cm]	Spess. [cm]	φ	E [kg/cmq]	Zona spinta attiva K [kg/cmcm]	Zona spinta passiva K [kg/cmcm]	Diaframma centrale K [kg/cmcm]
1	Piroclastiti rimaneggiate	-1036	786	31.5	600	1.216	0.763	
2	Piroclastiti recenti	-2200	1164	34	1360	2.902	1.641	1.641

Tabella 6. Rigidezza molle sezione "Tipo C"

n°	Strato	Profond. [cm]	Spess. [cm]	φ	E [kg/cmq]	Zona spinta attiva K [kg/cmcm]	Zona spinta passiva K [kg/cmcm]	Diaframma centrale K [kg/cmcm]
1	Piroclastiti recenti	-1666	1224	34	1360	2.175	1.230	
2	Piroclastiti di base	-3008	1342	36	2560	4.272	2.218	2.218

Tabella 7. Rigidezza molle sezione "Tipo H"

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 31 di 192

7 CRITERI DI CALCOLO

7.1 Combinazioni di carico

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto al cap. 2 delle NTC.

7.1.1 Combinazioni per la verifica allo SLU e SLE

Gli stati limite ultimi delle opere interrato si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso, determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno, e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono l'opera.

Le verifiche agli stati limite ultimi devono essere eseguiti in riferimento ai seguenti stati limite:

-SLU di tipo strutturale (STR)

raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Le verifiche saranno condotte secondo l'approccio progettuale "Approccio 1", utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 5.2.V per i parametri geotecnici e le azioni.

combinazione 1 → (A1+M1+R1) → STR

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFF. PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	M ₁	M ₂
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1	1.25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1	1.25
Resistenza non drenata	c'_{uk}	γ_{cu}	1	1.4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1	1

Tabella 8. Coefficienti parziali per i parametri del terreno

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 32 di 192

CARICHI	EFFETTO	SIMBOLO γ_F	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti strutturali o comp. definiti	favorevole	γ_{G1}	0.9	1.0	1.0
	sfavorevole		1.1	1.3	1.0
Permanenti non strutturali	favorevole	γ_{G2}	0.0	0.0	0.0
	sfavorevole		1.5	1.50	1.3
Variabili da traffico	favorevole	γ_Q	0.0	0.0	0.0
	sfavorevole		1.35	1.35	1.15
Variabili	favorevole	γ_{Qi}	0.0	0.0	0.0
	sfavorevole		1.5	1.5	1.30

Tabella 9. Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 ⁽⁵⁾	0,20 ⁽⁵⁾
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁶⁾	1,00 ⁽⁷⁾	1,00	1,00	1,00

Tabella 10. Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU (da manuale RFI)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	33 di 192

Azioni		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	Ξ_1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	Ξ_2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	Ξ_3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	Ξ_4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti Ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Tabella 11. Coefficienti di combinazione ψ delle azioni

	Azioni	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 ⁽³⁾	⁽¹⁾	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,0 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 ⁽³⁾	-	-
	Centrifuga	^{(2) (3)}	⁽²⁾	⁽²⁾
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 ⁽³⁾	0,80	0,0

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Si usano gli stessi coefficienti ψ adottati per i carichi che provocano dette azioni.

(3) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti Ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Tabella 12. Ulteriori coefficienti di combinazione ψ delle azioni

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 34 di 192

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale SLU

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

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione frequente SLE

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

Combinazione quasi permanente SLE

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

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

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

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.00.001</td> <td>C</td> <td>35 di 192</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	35 di 192
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	35 di 192								

8 ANALISI TERMICA

Mediante l'ausilio di "Prosap" e l'applicativo "PRO_VLIM Verifica Sezioni c.a. e resistenza al fuoco" è stata effettuata la mappatura termica della sezione e dopo aver definito coefficienti di irraggiamento e convezione, curva temperatura-calore specifico, temperatura-massa, temperatura-conducibilità, nonché la curva di incendio ed il tempo di esposizione.

8.1 Coefficienti utilizzati per la mappatura termica

Dati per analisi del transitorio termico e verifica capacità portante

Scambio di calore con l'ambiente

Lato esposto incendio

e res	0.8	remiss. risultante (irraggiamento)
alfa c	25	coeff. scambio (convezione)
exp n	1	esponente

ISO834

Lato esposto a cavità tipo 1

e res	0.56	remiss. risultante (irraggiamento)
alfa c	9	coeff. scambio (convezione)
exp n	1	esponente
temp. assegnata	20	Temperatura dell' ARIA variabile <input type="checkbox"/>

Lato esposto aria

e res	0.56	remiss. risultante (irraggiamento)
alfa c	9	coeff. scambio (convezione)
exp n	1	esponente
temp. assegnata	20	

Lato esposto a cavità tipo 2

e res	0.56	remiss. risultante (irraggiamento)
alfa c	9	coeff. scambio (convezione)
exp n	1	esponente
temp. assegnata	20	Temperatura dell' ARIA variabile <input type="checkbox"/>

Curva tempo-temperatura incendio

Classe tempo di esposizione R [minuti]

Termina analisi con R [minuti]

Mapa termica ogni: 3 minuti 5 minuti 15 minuti

Max iter. Tolleranza per elementi di contorno

per la matrice sistema

DT intervallo di calcolo [minuti]

Usa modello convettivo per cavità

$H_{net,d} = \alpha c * (T_g - T_m)^{**n} + e \text{ res} * B * (TAg^{**4} - TAm^{**4})$

Unità di misura SI: [m,J,W,C]

B costante di Stefan-Boltzmann

Ta temperatura assoluta

Figura 16. Dati 1 per l'analisi del transitorio termico e verifica capacità portante

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 36 di 192

8.2 Curve caratteristiche dei materiali

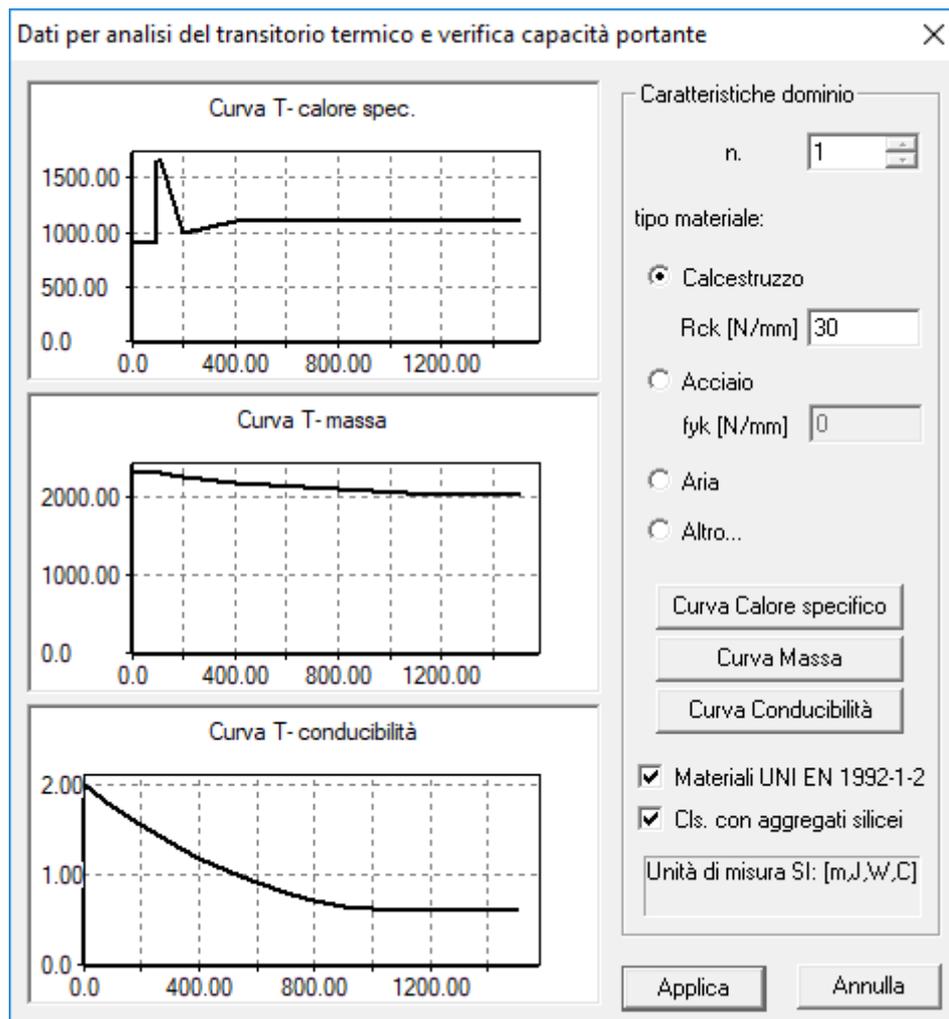


Figura 17. Dati 2 per l'analisi del transitorio termico e verifica capacità portante

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C PAGINA 37 di 192

8.3 Curva di incendio

Per l'espletamento delle verifiche di resistenza al fuoco si fa riferimento alla curva di incendio RWS definita dalla UNI 11076 di cui si riportano i valori di temperatura per gli istanti di tempo da 0 a 120 minuti.

Tempo min	Curva tunnel °C
0	20
5	1 140
10	1 200
15	1 235
20	1 270
25	1 290
30	1 300
35	1 312
40	1 320
45	1 330
50	1 340
55	1 345
60	1 350
65	1 345
70	1 340
75	1 330
80	1 320
85	1 312
90	1 300
95	1 290
100	1 270
105	1 250
110	1 230
115	1 215
120	1 200

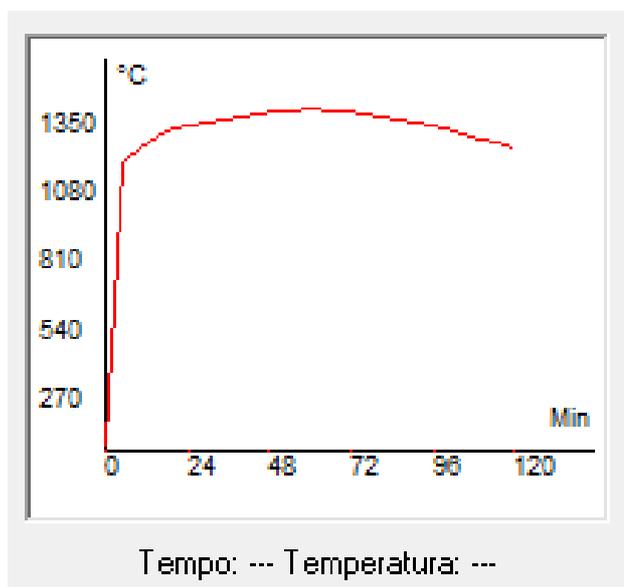


Figura 18. Curva di incendio

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. PAGINA C 38 di 192

8.4 Mappatura termica “Tipo”

Si riporta di seguito a titolo esemplificativo una mappatura termica ottenuta.

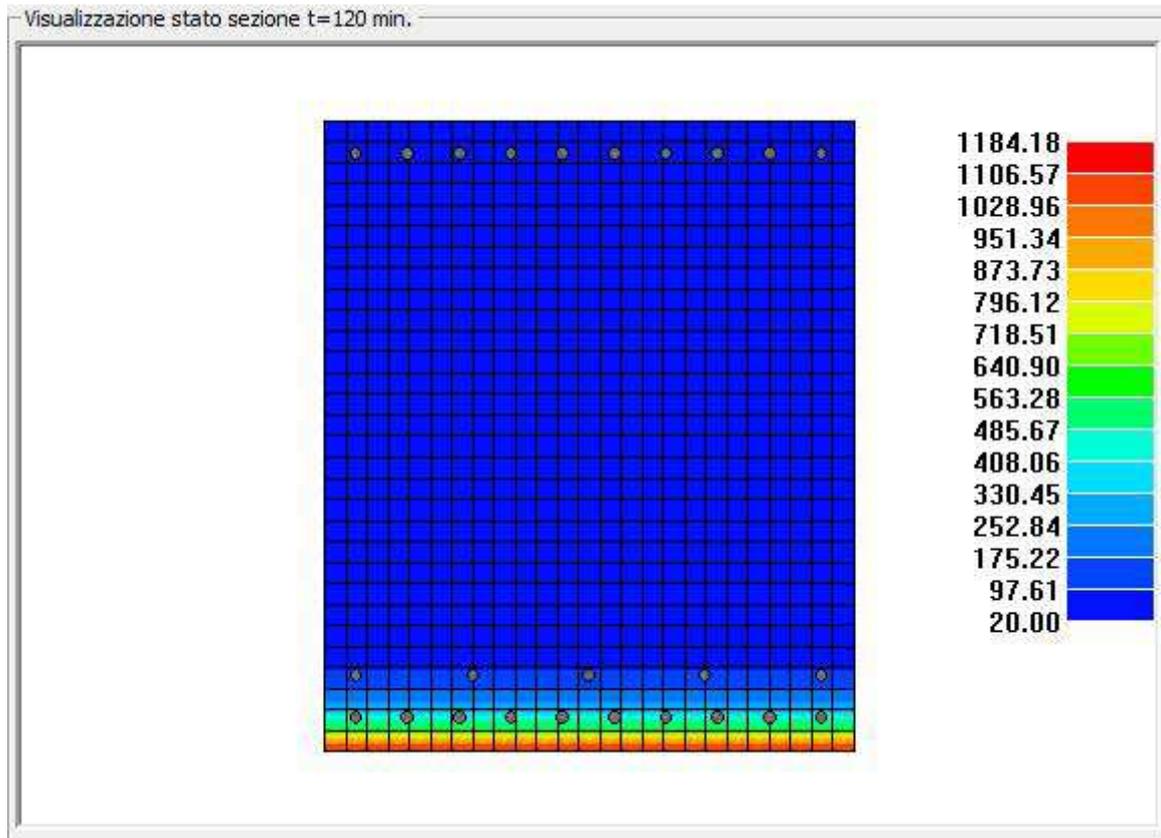


Figura 19. Mappatura termica sezione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 39 di 192

9 ANALISI SVOLTE PER SEZIONE "TIPO B"

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2018-07-183)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del 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, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico, dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame **sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica**.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.00.001</td> <td>C</td> <td>40 di 192</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	40 di 192
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	40 di 192								

Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	NO
Statica non lineare	SI
Sismica statica non lineare	SI
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 14-01-2008
Combinazioni dei casi di carico	
Tensioni ammissibili	NO
SLU	NO
SLV (SLU con sisma)	NO
SLC	NO
SLD	NO
SLO	NO
Combinazione caratteristica (rara)	NO
Combinazione frequente	NO
Combinazione quasi permanente (SLE)	NO
SLA (accidentale quale incendio)	SI

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 41 di 192

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove}$$

\mathbf{K} = matrice di rigidezza \mathbf{u} = vettore spostamenti nodali \mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo BEAM (trave-D2)
- Elemento tipo TRUSS (biella-D2)
- Elemento tipo PLATE (piastra-guscio-D3)
- Elemento tipo BOUNDARY (molla)

Modello strutturale realizzato con:	
nodi	1293
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	91
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	1100
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-72.50
Xmax =	1252.50
Ymin =	0.00
Ymax =	0.00
Zmin =	-2139.00
Zmax =	-219.00

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 42 di 192

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni anormali. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del 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, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati

2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 43 di 192

9.1 Modellazione dei materiali

Si è considerato il decadimento dei parametri meccanici del calcestruzzo con riferimento alla temperatura massima raggiunta fino all'istante temporale considerato. In tale maniera si garantisce che, laddove si verifichi una diminuzione di temperatura per il materiale durante l'evoluzione della curva d'incendio, non si verifichi contestualmente un ripristino delle caratteristiche meccaniche.

Temp (°C)	21	27	42	80	169	377	860.5
Rc (Mpa)	30	30	30	30	28.97	23.19	3.232
fct (kg/cmq)	25.58	25.58	25.58	25.58	22.05	11.41	0
γ (kg/cmc)	2.50E-03	2.50E-03	2.50E-03	2.50E-03	2.47E-03	2.38E-03	2.27E-03
λ (1/°C)	1.09E-05	1.08E-05	1.05E-05	9.70E-06	9.80E-06	1.25E-05	1.7E-05
E (kg/cmq)	314472	314472	314472	314472	311985	297181	224401
G (kg/cmq)	131030	131030	131030	131030	129994	123826	93500

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
---	-------------------------------

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	cemento armato	
	Rck	resistenza caratteristica cubica
	Fctm	resistenza media a trazione semplice

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 44 di 192

Id	Tipo / Note		Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3	
1	Calcestruzzo Classe C25/30		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
54	Calcestruzzo Classe C25/30 peso nullo		3.145e+05	0.20	1.310e+05	0.0	1.00e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
55	Materiale inf.rigiido no peso		2.100e+09	0.30	8.077e+08	0.0	0.0
56	CALCESTRUZZO 25/30 T=860.5		2.244e+05	0.20	9.350e+04	2.27e-03	1.67e-05
	Rck	32.3					
	fctm	0.0					
57	CALCESTRUZZO 25/30 T=377		2.972e+05	0.20	1.238e+05	2.38e-03	1.25e-05
	Rck	231.9					
	fctm	11.4					
58	CALCESTRUZZO 25/30 T=169		3.120e+05	0.20	1.300e+05	2.47e-03	9.80e-06
	Rck	289.6					
	fctm	22.1					
59	CALCESTRUZZO 25/30 T=80		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	9.70e-06
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
60	CALCESTRUZZO 25/30 T=42		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.05e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
61	CALCESTRUZZO 25/30 T=27		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.08e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
62	CALCESTRUZZO 25/30 T=21		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.09e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	45 di 192

9.2 Modellazione delle sezioni

Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	Rettangolare: b=100 h=100	1.000e+04	8333.33	8333.33	1.406e+07	8.333e+06	8.333e+06	1.667e+05	1.667e+05	2.500e+05	2.500e+05
4	Rettangolare: b=100 h=90	9000.00	7500.00	7500.00	1.132e+07	7.500e+06	6.075e+06	1.500e+05	1.350e+05	2.250e+05	2.025e+05

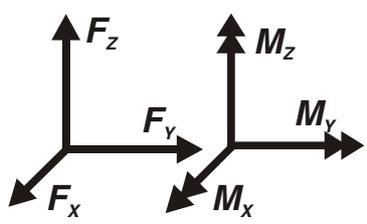
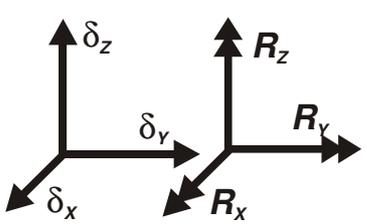
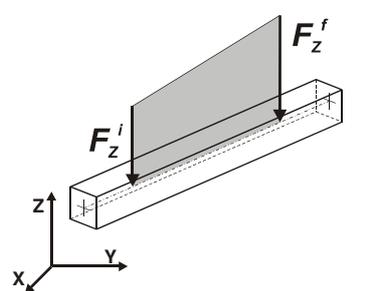
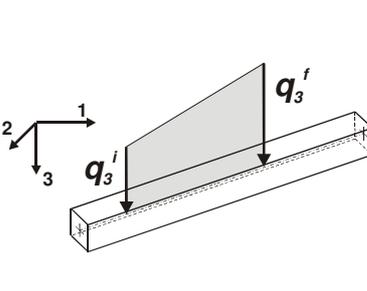
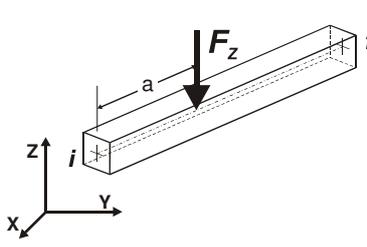
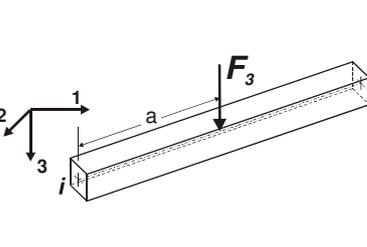
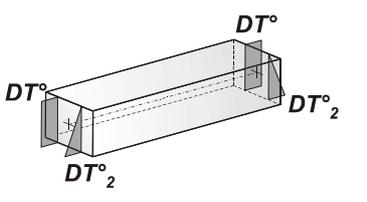
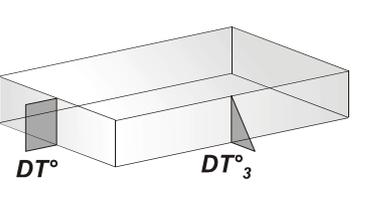
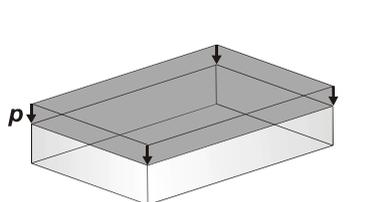
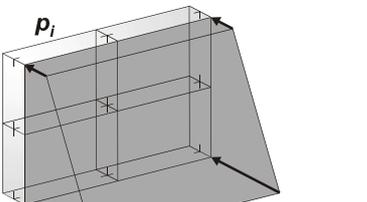
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 46 di 192

9.3 Modellazione delle azioni

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento Tx, Ty, Tz, rotazione Rx, Ry, Rz)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di inizio carico) 7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di inizio carico) 7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F1, F2, F3, M1, M2, M3, ascissa di carico)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	47 di 192

 <p>Carico concentrato o nodale</p>	 <p>Spostamento o impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 48 di 192

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
12	Q accidentale 1	0.0	9.68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	9.68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	Q accidentale 3	0.0	-9.68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tipo variazione termica applicata a piastra

Id	Tipo	DT uniforme	DT 3-3
		C	C
17	Ritiro -11.05°C	-11.05	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO			
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	49 di 192

Tipo carico variabile generale

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		cm	daN/cm2	cm	daN/cm2
1	G reinterro SOL				
	Unif. Qz L2=0.0		-46.80 daN/cm		
2	G massetto SOL				
	Unif. Qz L2=0.0		-2.13 daN/cm		
3	G ldr + PARETI				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1084.00	40.90 daN/cm	-675.00	0.0 daN/cm
4	G ldr - PARETI				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1084.00	-40.90 daN/cm	-675.00	0.0 daN/cm
5	Delta ldr + PARETI (fase 2)				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1084.00	10.00 daN/cm	-575.00	10.00 daN/cm
6	Delta ldr - PARETI (fase 2)				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1084.00	-10.00 daN/cm	-575.00	-10.00 daN/cm
7	G Terra + PARETI				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1084.00	69.06 daN/cm	-983.00	66.39 daN/cm
		-983.00	66.39 daN/cm	-675.00	57.54 daN/cm
		-675.00	57.54 daN/cm	-439.00	39.51 daN/cm
		-439.00	39.51 daN/cm	-279.00	25.11 daN/cm
		-279.00	25.11 daN/cm	-219.00	19.71 daN/cm
		-219.00	19.71 daN/cm	0.0	0.0 daN/cm
8	G Terra - PARETI				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1084.00	-68.36 daN/cm	-983.00	-66.39 daN/cm
		-983.00	-66.39 daN/cm	-675.00	-57.54 daN/cm
		-675.00	-57.54 daN/cm	-439.00	-39.51 daN/cm
		-439.00	-39.51 daN/cm	-279.00	-25.11 daN/cm
		-279.00	-25.11 daN/cm	-219.00	-19.71 daN/cm
		-219.00	-19.71 daN/cm	0.0	0.0 daN/cm
13	Accidentale 2				
	Unif. Qz L2=0.0		-20.00 daN/cm		
		-1025.00	-10.06 daN/cm	-925.00	-8.51 daN/cm
		-925.00	-8.51 daN/cm	-875.00	-7.61 daN/cm
		-875.00	-7.61 daN/cm	-825.00	-6.59 daN/cm
		-825.00	-6.59 daN/cm	-775.00	-5.38 daN/cm
		-775.00	-5.38 daN/cm	-725.00	-3.80 daN/cm
		-725.00	-3.80 daN/cm	-675.00	0.0 daN/cm
	Unif. Qx L2=0.0		-4.84 daN/cm		
43	Accidentale 1				
	Unif. Qx L2=0.0		9.68 daN/cm		
44	Accidentale 3				
	Unif. Qx L2=0.0		-9.68 daN/cm		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 50 di 192

9.4 Schematizzazione dei casi di carico

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigl a	Tipo	Descrizione
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 51 di 192

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

In coda alla tabella dei casi di carichi gli stessi vengono riportati per sintesi in forma grafica.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=G1k (permanente generico)	D2 : 56 Azione : G Idr + PARETI
			D2 : 56 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 57 Azione : G Idr - PARETI
			D2 : 57 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 58 Azione : G Idr + PARETI
			D2 : 58 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 59 Azione : G Idr - PARETI
			D2 : 59 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 82 Azione : G Idr + PARETI
			D2 : 82 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 83 Azione : G Idr - PARETI
			D2 : 83 Azione : G Terra - PARETI
			D2 :da 84 a 85 Azione : G Idr + PARETI
			D2 :da 84 a 85 Azione : G Terra + PARETI
			D2 :da 86 a 87 Azione : G Idr - PARETI
			D2 :da 86 a 87 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 88 Azione : G Idr + PARETI
			D2 : 88 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 89 Azione : G Idr - PARETI
			D2 : 89 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 90 Azione : G Idr + PARETI
			D2 : 90 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 91 Azione : G Idr - PARETI
			D2 : 91 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 31 Azione : G Idr + PARETI
			D3 : 31 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 42 Azione : G Idr + PARETI
			D3 : 42 Azione : G Terra + PARETI
			D3 :da 47 a 48 Azione : G Idr + PARETI
			D3 :da 47 a 48 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 63 Azione : G Idr + PARETI
			D3 : 63 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 73 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 73 Azione : G massetto SOL

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 52 di 192

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 75 Azione : G Idr + PARETI
			D3 : 75 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 80 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 80 Azione : G massetto SOL
			D3 : 81 Azione : G Idr + PARETI
			D3 : 81 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 85 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 85 Azione : G massetto SOL
			D3 : 87 Azione : G Idr + PARETI
			D3 : 87 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 90 Azione : G Idr + PARETI
			D3 : 90 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 93 Azione : G Idr + PARETI
			D3 : 93 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 108 Azione : G Idr + PARETI
			D3 : 108 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 110 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 110 Azione : G massetto SOL
			D3 : 114 Azione : G Idr + PARETI
			D3 : 114 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 121 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 121 Azione : G massetto SOL
			D3 : 134 Azione : G Idr + PARETI
			D3 : 134 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 134 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 134 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 139 a 142 Azione : G Idr + PARETI
			D3 :da 139 a 142 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 151 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 151 Azione : G massetto SOL
			D3 : 167 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 167 Azione : G massetto SOL
			D3 : 170 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 170 Azione : G massetto SOL
			D3 : 184 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 184 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 235 a 238 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 235 a 238 Azione : G massetto SOL
			D3 : 250 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 250 Azione : G massetto SOL
			D3 : 274 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 274 Azione : G massetto SOL
			D3 : 288 Azione : G reinterro SOL

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 53 di 192	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 288 Azione : G massetto SOL
			D3 : 291 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 291 Azione : G massetto SOL
			D3 : 302 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 302 Azione : G massetto SOL
			D3 : 330 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 330 Azione : G massetto SOL
			D3 : 335 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 335 Azione : G massetto SOL
			D3 : 354 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 354 Azione : G massetto SOL
			D3 : 358 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 358 Azione : G massetto SOL
			D3 : 372 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 372 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 384 a 386 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 384 a 386 Azione : G massetto SOL
			D3 : 390 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 390 Azione : G massetto SOL
			D3 : 409 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 409 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 411 a 413 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 411 a 413 Azione : G massetto SOL
			D3 : 415 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 415 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 430 a 431 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 430 a 431 Azione : G massetto SOL
			D3 : 434 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 434 Azione : G massetto SOL
			D3 : 446 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 446 Azione : G massetto SOL
			D3 : 481 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 481 Azione : G massetto SOL
			D3 : 488 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 488 Azione : G massetto SOL
			D3 : 496 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 496 Azione : G massetto SOL
			D3 : 502 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 502 Azione : G massetto SOL
			D3 : 505 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 505 Azione : G massetto SOL
			D3 : 517 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 517 Azione : G massetto SOL

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 54 di 192	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 528 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 528 Azione : G massetto SOL
			D3 : 545 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 545 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 569 a 570 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 569 a 570 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 573 a 574 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 573 a 574 Azione : G massetto SOL
			D3 : 577 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 577 Azione : G massetto SOL
			D3 : 585 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 585 Azione : G massetto SOL
			D3 : 615 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 615 Azione : G massetto SOL
			D3 : 629 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 629 Azione : G massetto SOL
			D3 : 639 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 639 Azione : G massetto SOL
			D3 : 644 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 644 Azione : G massetto SOL
			D3 : 647 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 647 Azione : G massetto SOL
			D3 : 747 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 747 Azione : G massetto SOL
			D3 : 754 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 754 Azione : G massetto SOL
			D3 : 761 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 761 Azione : G massetto SOL
			D3 : 767 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 767 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 776 a 778 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 776 a 778 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 823 a 824 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 823 a 824 Azione : G massetto SOL
			D3 : 829 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 829 Azione : G massetto SOL
			D3 : 866 Azione : G ldr + PARETI
			D3 : 866 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 891 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 891 Azione : G massetto SOL
			D3 : 905 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 905 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 935 a 938 Azione : G reinterro SOL

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 55 di 192

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 935 a 938 Azione : G massetto SOL
			D3 : 979 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 979 Azione : G massetto SOL
			D3 : 983 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 983 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 986 a 987 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 986 a 987 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1018 Azione : G ldr + PARETI
			D3 : 1018 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1019 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1019 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1023 Azione : G ldr + PARETI
			D3 : 1023 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1029 Azione : G ldr + PARETI
			D3 : 1029 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1030 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1030 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1032 Azione : G ldr - PARETI
			D3 : 1032 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 1032 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1032 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1034 Azione : G ldr + PARETI
			D3 : 1034 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1036 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1036 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 1039 a 1040 Azione : G ldr + PARETI
			D3 :da 1039 a 1040 Azione : G Terra + PARETI
			D3 :da 1044 a 1046 Azione : G ldr + PARETI
			D3 :da 1044 a 1046 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1055 Azione : G ldr + PARETI
			D3 : 1055 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1059 Azione : G ldr + PARETI
			D3 : 1059 Azione : G Terra + PARETI
			D3 :da 1070 a 1071 Azione : G ldr + PARETI
			D3 :da 1070 a 1071 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1076 Azione : G ldr + PARETI
			D3 : 1076 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1079 Azione : G ldr + PARETI
			D3 : 1079 Azione : G Terra + PARETI
6	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 1	D2 : 56 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 58 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 82 Azione : Q accidentale 1
			D2 :da 84 a 85 Azione : Q accidentale 1

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.														
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.00.001</td> <td>C</td> <td>56 di 192</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	56 di 192
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA									
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	56 di 192									

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 88 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 90 Azione : Q accidentale 1
			D3 : 31 Azione : Accidentale 1
			D3 : 42 Azione : Accidentale 1
			D3 :da 47 a 48 Azione : Accidentale 1
			D3 : 63 Azione : Accidentale 1
			D3 : 75 Azione : Accidentale 1
			D3 : 81 Azione : Accidentale 1
			D3 : 87 Azione : Accidentale 1
			D3 : 90 Azione : Accidentale 1
			D3 : 93 Azione : Accidentale 1
			D3 : 108 Azione : Accidentale 1
			D3 : 114 Azione : Accidentale 1
			D3 : 134 Azione : Accidentale 1
			D3 :da 139 a 142 Azione : Accidentale 1
7	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 2	D3 : 73 Azione : Accidentale 2
			D3 : 80 Azione : Accidentale 2
			D3 : 85 Azione : Accidentale 2
			D3 : 110 Azione : Accidentale 2
			D3 : 121 Azione : Accidentale 2
			D3 : 134 Azione : Accidentale 2
			D3 : 151 Azione : Accidentale 2
			D3 : 167 Azione : Accidentale 2
			D3 : 170 Azione : Accidentale 2
			D3 : 184 Azione : Accidentale 2
			D3 :da 235 a 238 Azione : Accidentale 2
			D3 : 250 Azione : Accidentale 2
			D3 : 274 Azione : Accidentale 2
			D3 : 288 Azione : Accidentale 2
			D3 : 291 Azione : Accidentale 2
			D3 : 302 Azione : Accidentale 2
			D3 : 330 Azione : Accidentale 2
			D3 : 335 Azione : Accidentale 2
			D3 : 354 Azione : Accidentale 2
			D3 : 358 Azione : Accidentale 2
			D3 : 372 Azione : Accidentale 2
			D3 :da 384 a 386 Azione : Accidentale 2
			D3 : 390 Azione : Accidentale 2
			D3 : 409 Azione : Accidentale 2
			D3 :da 411 a 413 Azione : Accidentale 2
			D3 : 415 Azione : Accidentale 2
			D3 :da 430 a 431 Azione : Accidentale 2
			D3 : 434 Azione : Accidentale 2

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 57 di 192	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 446 Azione : Accidentale 2
			D3 : 481 Azione : Accidentale 2
			D3 : 488 Azione : Accidentale 2
			D3 : 496 Azione : Accidentale 2
			D3 : 502 Azione : Accidentale 2
			D3 : 505 Azione : Accidentale 2
			D3 : 517 Azione : Accidentale 2
			D3 : 528 Azione : Accidentale 2
			D3 : 545 Azione : Accidentale 2
			D3 :da 569 a 570 Azione : Accidentale 2
			D3 :da 573 a 574 Azione : Accidentale 2
			D3 : 577 Azione : Accidentale 2
			D3 : 585 Azione : Accidentale 2
			D3 : 615 Azione : Accidentale 2
			D3 : 629 Azione : Accidentale 2
			D3 : 639 Azione : Accidentale 2
			D3 : 644 Azione : Accidentale 2
			D3 : 647 Azione : Accidentale 2
			D3 : 747 Azione : Accidentale 2
			D3 : 754 Azione : Accidentale 2
			D3 : 761 Azione : Accidentale 2
			D3 : 767 Azione : Accidentale 2
			D3 :da 776 a 778 Azione : Accidentale 2
			D3 :da 823 a 824 Azione : Accidentale 2
			D3 : 829 Azione : Accidentale 2
			D3 : 891 Azione : Accidentale 2
			D3 : 905 Azione : Accidentale 2
			D3 :da 935 a 938 Azione : Accidentale 2
			D3 : 979 Azione : Accidentale 2
			D3 : 983 Azione : Accidentale 2
			D3 :da 986 a 987 Azione : Accidentale 2
			D3 : 1019 Azione : Accidentale 2
			D3 : 1030 Azione : Accidentale 2
			D3 : 1032 Azione : Accidentale 2
			D3 : 1036 Azione : Accidentale 2
8	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 3	D2 : 57 Azione : Q accidentale 3
			D2 : 59 Azione : Q accidentale 3
			D2 : 83 Azione : Q accidentale 3
			D2 :da 86 a 87 Azione : Q accidentale 3
			D2 : 89 Azione : Q accidentale 3
			D2 : 91 Azione : Q accidentale 3
			D3 : 866 Azione : Accidentale 3
			D3 : 1018 Azione : Accidentale 3

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 58 di 192

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 1023 Azione : Accidentale 3
			D3 : 1029 Azione : Accidentale 3
			D3 : 1032 Azione : Accidentale 3
			D3 : 1034 Azione : Accidentale 3
			D3 :da 1039 a 1040 Azione : Accidentale 3
			D3 :da 1044 a 1046 Azione : Accidentale 3
			D3 : 1055 Azione : Accidentale 3
			D3 : 1059 Azione : Accidentale 3
			D3 :da 1070 a 1071 Azione : Accidentale 3
			D3 : 1076 Azione : Accidentale 3
			D3 : 1079 Azione : Accidentale 3
10	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) RITIRO	D3 :da 71 a 862 Azione : Ritiro -11.05°C
			D3 :da 867 a 938 Azione : Ritiro -11.05°C
			D3 :da 969 a 1064 Azione : Ritiro -11.05°C
15	Gk	CDC=G1k (permanente generico) DELTA P idr fase 2	D2 : 56 Azione : Delta Idr + PARETI (fase 2)
			D2 : 57 Azione : Delta Idr - PARETI (fase 2)
			D2 : 58 Azione : Delta Idr + PARETI (fase 2)
			D2 : 59 Azione : Delta Idr - PARETI (fase 2)
			D2 : 82 Azione : Delta Idr + PARETI (fase 2)
			D2 : 83 Azione : Delta Idr - PARETI (fase 2)
			D2 :da 84 a 85 Azione : Delta Idr + PARETI (fase 2)
			D2 :da 86 a 87 Azione : Delta Idr - PARETI (fase 2)
			D2 : 88 Azione : Delta Idr + PARETI (fase 2)
			D2 : 89 Azione : Delta Idr - PARETI (fase 2)
			D2 : 90 Azione : Delta Idr + PARETI (fase 2)
			D2 : 91 Azione : Delta Idr - PARETI (fase 2)

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 59 di 192
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE							

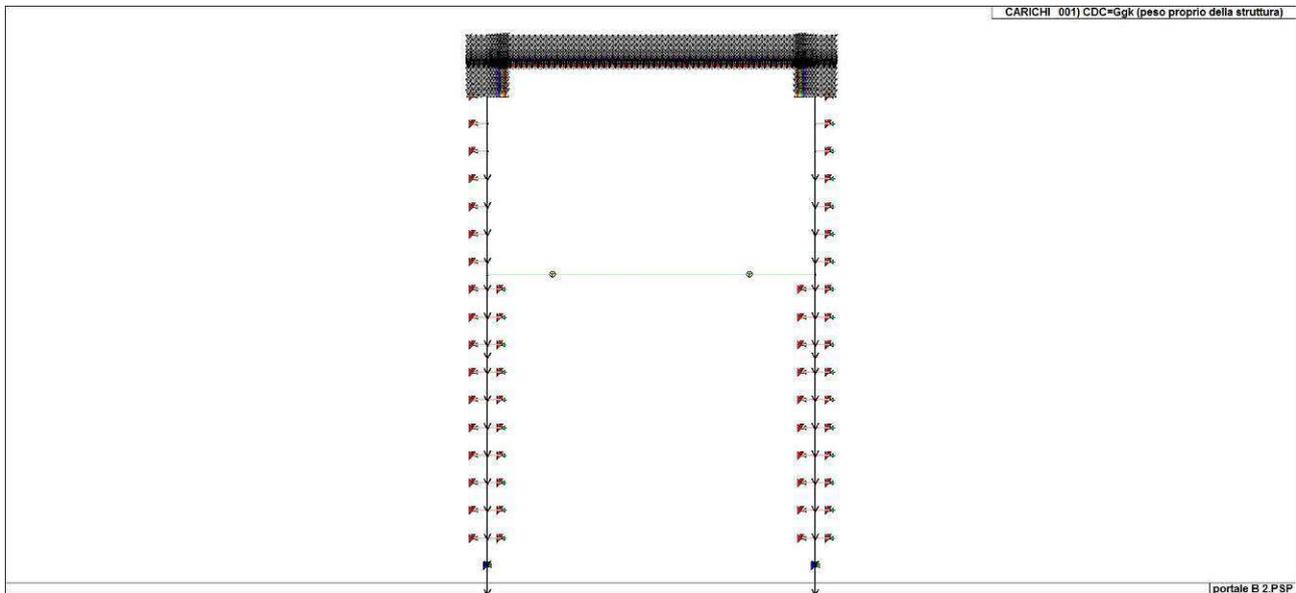


Figura 20. Caso di carico CDC 1 (peso proprio della struttura)

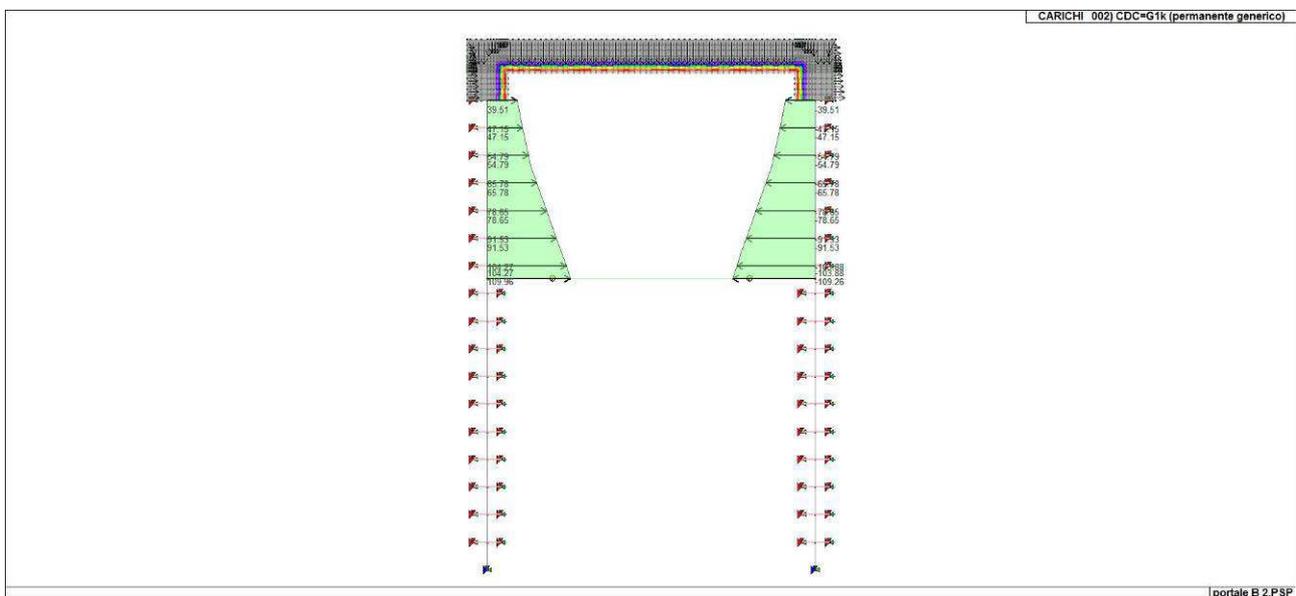


Figura 21. Caso di carico CDC 2 (permanente generico)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 60 di 192

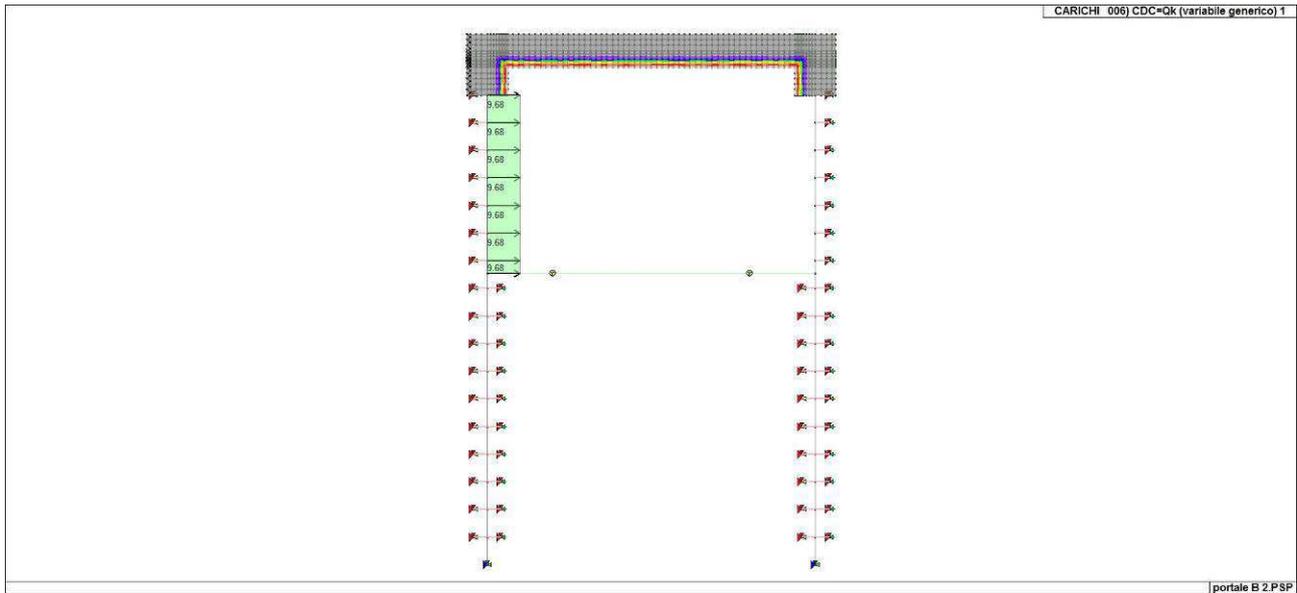


Figura 22. Caso di carico CDC 6 (Accidentale 1)

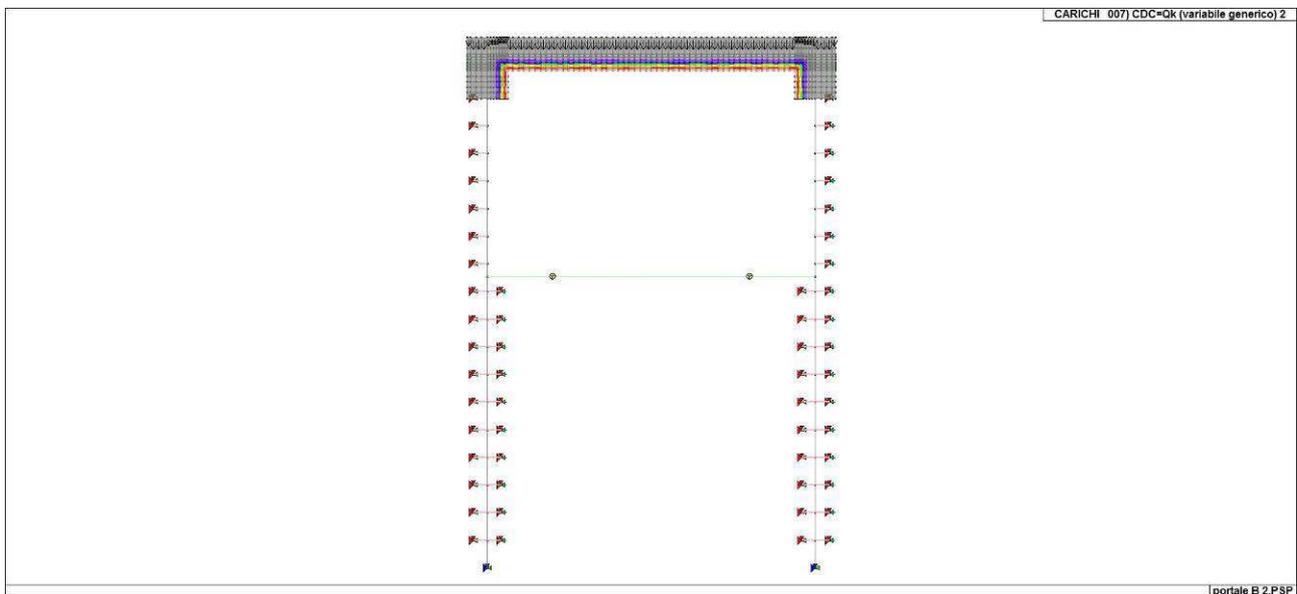


Figura 23. Caso di carico CDC 7 (Accidentale 2)

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 61 di 192
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE							

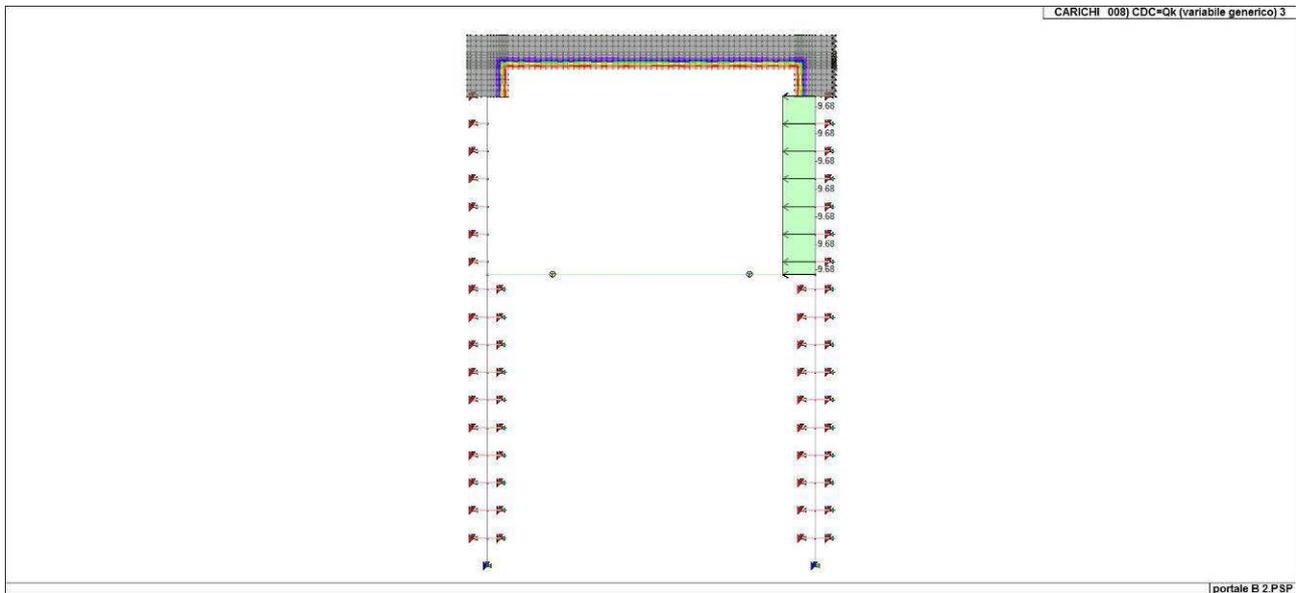


Figura 24. Caso di carico CDC 8 (Accidentale 3)

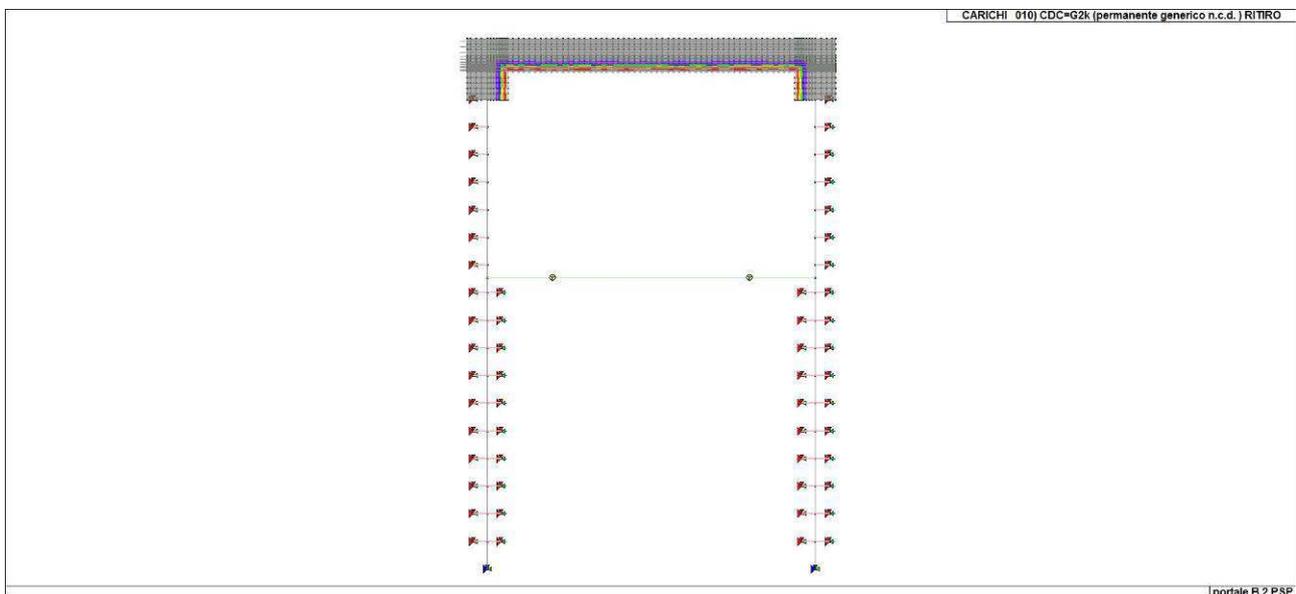


Figura 25. Caso di carico CDC 10 (Ritiro)

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.00.001</td> <td>C</td> <td>62 di 192</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	62 di 192
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	62 di 192								

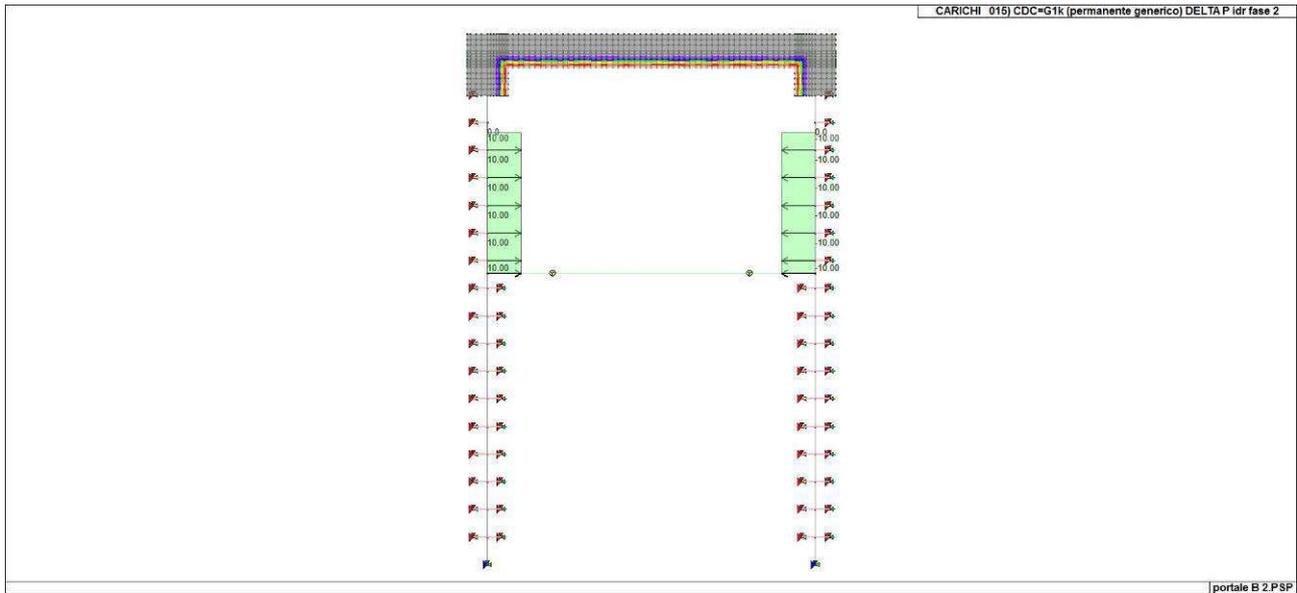


Figura 26. Caso di carico CDC 15 (Δ pressione idrostatica)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 64 di 192

10 ANALISI SVOLTE PER SEZIONE "TIPO C"

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2018-07-183)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del 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, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
<p>2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.</p> <p>E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm</p>

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico, dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame **sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica**.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 65 di 192

Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	NO
Statica non lineare	SI
Sismica statica non lineare	SI
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 14-01-2008
Combinazioni dei casi di carico	
Tensioni ammissibili	NO
SLU	NO
SLV (SLU con sisma)	NO
SLC	NO
SLD	NO
SLO	NO
Combinazione caratteristica (rara)	NO
Combinazione frequente	NO
Combinazione quasi permanente (SLE)	NO
SLA (accidentale quale incendio)	SI

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 66 di 192

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove}$$

\mathbf{K} = matrice di rigidezza \mathbf{u} = vettore spostamenti nodali \mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo BEAM (trave-D2)
- Elemento tipo TRUSS (biella-D2)
- Elemento tipo PLATE (piastra-guscio-D3)
- Elemento tipo BOUNDARY (molla)

Modello strutturale realizzato con:	
nodi	2353
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	117
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	2060
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-72.50
Xmax =	2212.50
Ymin =	0.00
Ymax =	0.00
Zmin =	-3130.00
Zmax =	-260.00

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 67 di 192

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni anormali. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del 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, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati

2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 68 di 192

10.1 Modellazione dei materiali

Si è considerato il decadimento dei parametri meccanici del calcestruzzo con riferimento alla temperatura massima raggiunta fino all'istante temporale considerato. In tale maniera si garantisce che, laddove si verifichi una diminuzione di temperatura per il materiale durante l'evoluzione della curva d'incendio, non si verifichi contestualmente un ripristino delle caratteristiche meccaniche.

Temp (°C)	21	27	42	80	169	377	860.5
Rc (Mpa)	30	30	30	30	28.97	23.19	3.232
fct (kg/cmq)	25.58	25.58	25.58	25.58	22.05	11.41	0
γ (kg/cmc)	2.50E-03	2.50E-03	2.50E-03	2.50E-03	2.47E-03	2.38E-03	2.27E-03
λ (1/°C)	1.09E-05	1.08E-05	1.05E-05	9.70E-06	9.80E-06	1.25E-05	1.7E-05
E (kg/cmq)	314472	314472	314472	314472	311985	297181	224401
G (kg/cmq)	131030	131030	131030	131030	129994	123826	93500

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
---	-------------------------------

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	cemento armato
	Rck resistenza caratteristica cubica
	Fctm resistenza media a trazione semplice

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE				PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 69 di 192

Id	Tipo / Note		Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3	
1	Calcestruzzo Classe C25/30		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
56	CALCESTRUZZO 25/30 T=860.5		2.244e+05	0.20	9.350e+04	2.27e-03	1.67e-05
	Rck	32.3					
	fctm	0.0					
57	CALCESTRUZZO 25/30 T=377		2.972e+05	0.20	1.238e+05	2.38e-03	1.25e-05
	Rck	231.9					
	fctm	11.4					
58	CALCESTRUZZO 25/30 T=169		3.120e+05	0.20	1.300e+05	2.47e-03	9.80e-06
	Rck	289.6					
	fctm	22.1					
59	CALCESTRUZZO 25/30 T=80		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	9.70e-06
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
60	CALCESTRUZZO 25/30 T=42		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.05e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
61	CALCESTRUZZO 25/30 T=27		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.08e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
62	CALCESTRUZZO 25/30 T=21		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.09e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 70 di 192
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE								

10.2 Modellazione delle sezioni

Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
4	Rettangolare: h=90	b=1009000.00	7500.00	7500.00	1.132e+07	7.500e+06	6.075e+06	1.500e+05	1.350e+05	2.250e+05	2.025e+05
5	Rettangolare: h=100	b=1001.000e+04	8333.33	8333.33	1.406e+07	8.333e+06	8.333e+06	1.667e+05	1.667e+05	2.500e+05	2.500e+05
6	Rettangolare: h=60	b=1006000.00	5000.00	5000.00	4.478e+06	5.000e+06	1.800e+06	1.000e+05	6.000e+04	1.500e+05	9.000e+04
7	Rettangolare: h=65	b=1006500.00	5416.67	5416.67	5.406e+06	5.417e+06	2.289e+06	1.083e+05	7.042e+04	1.625e+05	1.056e+05

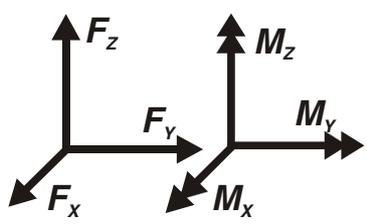
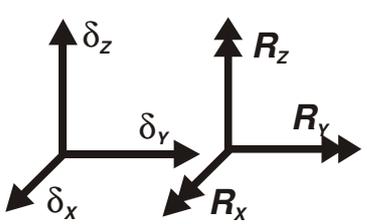
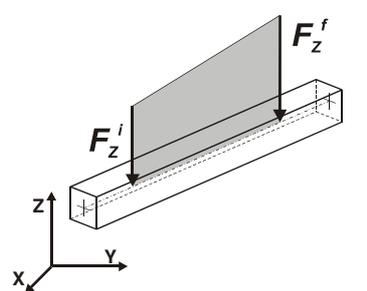
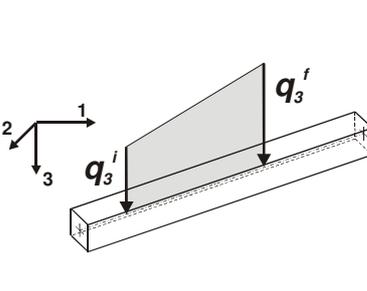
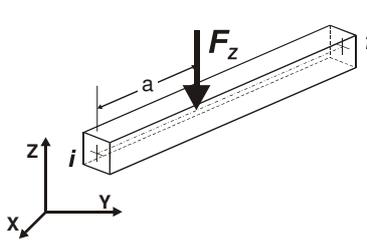
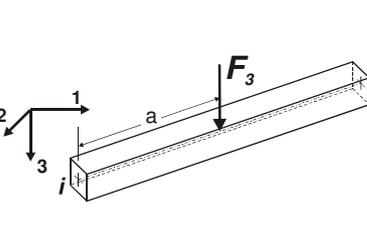
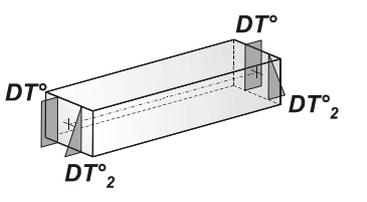
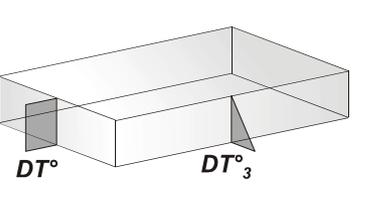
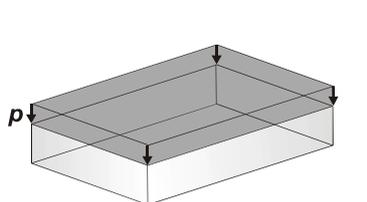
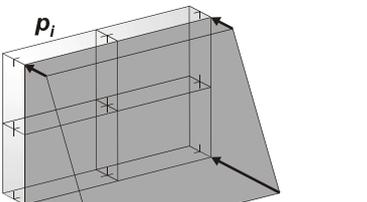
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 71 di 192

10.3 Modellazione delle azioni

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento Tx, Ty, Tz, rotazione Rx, Ry, Rz)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di inizio carico) 7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di inizio carico) 7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F1, F2, F3, M1, M2, M3, ascissa di carico)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 72 di 192
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE						

 <p>Carico concentrato o nodale</p>	 <p>Spostamento o impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 73 di 192	

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
12	Q accidentale 1	0.0	9.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	9.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	Q accidentale 4	0.0	-9.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-9.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tipo variazione termica applicata a piastra

Id	Tipo	DT uniforme	DT 3-3
		C	C
17	Ritiro -11.05°C	-11.05	0.0

APPALTATORE: Mandatária: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandatária: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 74 di 192

Tipo carico variabile generale

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		cm	daN/cm2	cm	daN/cm2
1	G reinterro SOL				
	Unif. Qz L2=0.0		-47.34 daN/cm		
2	G massetto SOL				
	Unif. Qz L2=0.0		-2.50 daN/cm		
3	G ldr + PARETI				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1125.00	45.00 daN/cm	-675.00	0.0 daN/cm
4	G ldr - PARETI				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1125.00	-45.00 daN/cm	-675.00	0.0 daN/cm
5	Delta ldr + PARETI (fase 2)				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1125.00	10.00 daN/cm	-575.00	10.00 daN/cm
6	Delta ldr - PARETI (fase 2)				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1125.00	-10.00 daN/cm	-575.00	-10.00 daN/cm
7	G Terra + PARETI				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1125.00	70.68 daN/cm	-1036.00	68.33 daN/cm
		-1036.00	68.33 daN/cm	-675.00	58.78 daN/cm
		-675.00	58.78 daN/cm	-530.00	47.70 daN/cm
		-530.00	47.70 daN/cm	-320.00	28.80 daN/cm
		-320.00	28.80 daN/cm	-260.00	23.40 daN/cm
		-260.00	23.40 daN/cm	0.0	0.0 daN/cm
8	G Terra - PARETI				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1125.00	-70.68 daN/cm	-1036.00	-68.33 daN/cm
		-1036.00	-68.33 daN/cm	-675.00	-58.78 daN/cm
		-675.00	-58.78 daN/cm	-530.00	-47.70 daN/cm
		-530.00	-47.70 daN/cm	-320.00	-28.80 daN/cm
		-320.00	-28.80 daN/cm	-260.00	-23.40 daN/cm
		-260.00	-23.40 daN/cm	0.0	0.0 daN/cm
13	Q accidentale 2 e 3				
	Unif. Qz L2=0.0		-20.00 daN/cm		
44	Accidentale 1				
	Unif. Qx L2=0.0		9.46 daN/cm		
45	Accidentale 4				
	Unif. Qx L2=0.0		-9.46 daN/cm		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 75 di 192

10.4 Schematizzazione dei casi di carico

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigl a	Tipo	Descrizione
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C
				PAGINA 76 di 192		

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

In coda alla tabella dei casi di carichi gli stessi vengono riportati per sintesi in forma grafica.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=G1k (permanente generico)	D2 : 76 Azione : G Idr - PARETI
			D2 : 76 Azione : G Terra - PARETI
			D2 :da 78 a 79 Azione : G Idr + PARETI
			D2 :da 78 a 79 Azione : G Terra + PARETI
			D2 :da 80 a 81 Azione : G Idr - PARETI
			D2 :da 80 a 81 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 83 Azione : G Idr + PARETI
			D2 : 83 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 84 Azione : G Idr - PARETI
			D2 : 84 Azione : G Terra - PARETI
			D2 :da 87 a 89 Azione : G Idr + PARETI
			D2 :da 87 a 89 Azione : G Terra + PARETI
			D2 :da 90 a 91 Azione : G Idr - PARETI
			D2 :da 90 a 91 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 236 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 236 Azione : G massetto SOL
			D3 : 238 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 238 Azione : G massetto SOL
			D3 : 242 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 242 Azione : G massetto SOL
			D3 : 248 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 248 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 298 a 299 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 298 a 299 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 309 a 313 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 309 a 313 Azione : G massetto SOL
			D3 : 338 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 338 Azione : G massetto SOL
			D3 : 342 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 342 Azione : G massetto SOL
			D3 : 345 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 345 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 357 a 360 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 357 a 360 Azione : G massetto SOL

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 77 di 192	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 382 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 382 Azione : G massetto SOL
			D3 : 386 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 393 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 393 Azione : G massetto SOL
			D3 : 401 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 413 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 431 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 438 Azione : G Terra - PARETI
			D3 :da 440 a 441 Azione : G Terra - PARETI
			D3 :da 440 a 441 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 440 a 441 Azione : G massetto SOL
			D3 : 449 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 452 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 452 Azione : G massetto SOL
			D3 : 453 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 464 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 485 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 490 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 490 Azione : G massetto SOL
			D3 : 501 Azione : G Terra - PARETI
			D3 :da 520 a 528 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 520 a 528 Azione : G massetto SOL
			D3 : 539 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 553 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 561 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 594 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 596 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 608 Azione : G Terra - PARETI
			D3 :da 627 a 628 Azione : G Terra - PARETI
			D3 : 667 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 667 Azione : G massetto SOL
			D3 : 670 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 670 Azione : G massetto SOL
			D3 : 676 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 676 Azione : G massetto SOL
			D3 : 697 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 697 Azione : G massetto SOL
			D3 : 720 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 720 Azione : G massetto SOL
			D3 : 723 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 723 Azione : G massetto SOL
			D3 : 750 Azione : G reinterro SOL

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 78 di 192	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 750 Azione : G massetto SOL
			D3 : 752 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 752 Azione : G massetto SOL
			D3 : 776 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 776 Azione : G massetto SOL
			D3 : 779 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 779 Azione : G massetto SOL
			D3 : 786 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 786 Azione : G massetto SOL
			D3 : 818 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 818 Azione : G massetto SOL
			D3 : 846 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 846 Azione : G massetto SOL
			D3 : 854 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 854 Azione : G massetto SOL
			D3 : 864 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 864 Azione : G massetto SOL
			D3 : 880 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 880 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 903 a 904 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 903 a 904 Azione : G massetto SOL
			D3 : 909 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 909 Azione : G massetto SOL
			D3 : 916 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 916 Azione : G massetto SOL
			D3 : 923 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 923 Azione : G massetto SOL
			D3 : 925 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 925 Azione : G massetto SOL
			D3 : 935 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 935 Azione : G massetto SOL
			D3 : 947 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 947 Azione : G massetto SOL
			D3 : 961 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 961 Azione : G massetto SOL
			D3 : 963 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 963 Azione : G massetto SOL
			D3 : 966 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 966 Azione : G massetto SOL
			D3 : 978 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 978 Azione : G massetto SOL
			D3 : 990 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 990 Azione : G massetto SOL

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 79 di 192	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 1003 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1003 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1026 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1026 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1032 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1032 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1035 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1035 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 1041 a 1043 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 1041 a 1043 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1050 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1050 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1069 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1069 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 1080 a 1081 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 1080 a 1081 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1117 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1117 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1119 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1119 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1137 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1137 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1142 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1142 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1171 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1171 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1188 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1188 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1212 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1212 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1241 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1241 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 1245 a 1246 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 1245 a 1246 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1262 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1262 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1265 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1265 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1272 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1272 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1280 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1280 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1291 Azione : G reinterro SOL

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 80 di 192

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 1291 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1312 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1312 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1335 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1335 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1341 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1341 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1357 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1357 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1366 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1366 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1371 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1371 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1389 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1389 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1416 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1416 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 1423 a 1425 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 1423 a 1425 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1434 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1434 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1454 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1454 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1467 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1467 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 1475 a 1476 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 1475 a 1476 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1488 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1488 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 1517 a 1518 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 1517 a 1518 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 1531 a 1532 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 1531 a 1532 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1538 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1538 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1543 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1543 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1545 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1545 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1557 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1557 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1559 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1559 Azione : G massetto SOL

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.														
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.00.001</td> <td>C</td> <td>81 di 192</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	81 di 192
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA									
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	81 di 192									

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 :da 1562 a 1563 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 1562 a 1563 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1594 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1594 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1611 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1611 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 1614 a 1615 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 1614 a 1615 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1617 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1617 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1627 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1627 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1632 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1632 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1649 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1649 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1676 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1676 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1724 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1724 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1749 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1749 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1758 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1758 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1789 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1791 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1800 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1800 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1810 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1810 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1813 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1819 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1833 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1836 Azione : G Terra + PARETI
			D3 :da 1854 a 1855 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1874 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1874 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1901 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1904 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1919 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1923 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 1923 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1923 Azione : G massetto SOL

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 82 di 192	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 1929 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1929 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1931 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1931 Azione : G massetto SOL
			D3 : 1933 Azione : G reinterro SOL
			D3 : 1933 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 1936 a 1937 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 1936 a 1937 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 1940 a 1944 Azione : G reinterro SOL
			D3 :da 1940 a 1944 Azione : G massetto SOL
			D3 :da 2017 a 2018 Azione : G Terra + PARETI
			D3 :da 2024 a 2027 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 2029 Azione : G Terra + PARETI
			D3 : 2034 Azione : G Terra + PARETI
7	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 1	D2 :da 78 a 79 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 83 Azione : Q accidentale 1
			D2 :da 87 a 89 Azione : Q accidentale 1
			D3 : 1789 Azione : Accidentale 1
			D3 : 1791 Azione : Accidentale 1
			D3 : 1813 Azione : Accidentale 1
			D3 : 1819 Azione : Accidentale 1
			D3 : 1833 Azione : Accidentale 1
			D3 : 1836 Azione : Accidentale 1
			D3 :da 1854 a 1855 Azione : Accidentale 1
			D3 : 1901 Azione : Accidentale 1
			D3 : 1904 Azione : Accidentale 1
			D3 : 1919 Azione : Accidentale 1
			D3 : 1923 Azione : Accidentale 1
			D3 :da 2017 a 2018 Azione : Accidentale 1
			D3 :da 2024 a 2027 Azione : Accidentale 1
			D3 : 2029 Azione : Accidentale 1
			D3 : 2034 Azione : Accidentale 1
8	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 2	D3 : 238 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 242 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 248 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 298 a 299 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 309 a 312 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1171 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1188 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1212 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1241 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 1245 a 1246 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1262 Azione : Q accidentale 2 e 3

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 83 di 192	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 1265 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1272 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1280 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1291 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1312 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1335 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1341 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1357 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1366 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1371 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1389 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1416 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 1423 a 1425 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1434 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1454 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1467 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 1475 a 1476 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1488 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 1517 a 1518 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 1531 a 1532 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1538 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1543 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1545 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1557 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1559 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 1562 a 1563 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1594 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1611 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 1614 a 1615 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1617 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1627 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1632 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1649 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1676 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1724 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1749 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1758 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1800 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1810 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1874 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1923 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1929 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1931 Azione : Q accidentale 2 e 3

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 84 di 192	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 1933 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 1936 a 1937 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 1940 a 1944 Azione : Q accidentale 2 e 3
9	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 3	D3 : 236 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 313 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 338 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 342 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 345 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 357 a 360 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 382 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 393 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 440 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 452 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 490 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 520 a 528 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 667 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 670 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 676 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 697 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 720 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 723 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 750 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 752 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 776 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 779 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 786 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 818 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 846 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 854 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 864 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 880 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 903 a 904 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 909 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 916 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 923 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 925 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 935 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 947 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 961 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 963 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 966 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 978 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 990 Azione : Q accidentale 2 e 3

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 85 di 192

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D3 : 1003 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1026 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1032 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1035 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 1041 a 1043 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1050 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1069 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 :da 1080 a 1081 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1117 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1119 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1137 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 1142 Azione : Q accidentale 2 e 3
10	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 4	D2 : 76 Azione : Q accidentale 4
			D2 :da 80 a 81 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 84 Azione : Q accidentale 4
			D2 :da 90 a 91 Azione : Q accidentale 4
			D3 : 386 Azione : Accidentale 4
			D3 : 401 Azione : Accidentale 4
			D3 : 413 Azione : Accidentale 4
			D3 : 431 Azione : Accidentale 4
			D3 : 438 Azione : Accidentale 4
			D3 :da 440 a 441 Azione : Accidentale 4
			D3 : 449 Azione : Accidentale 4
			D3 : 453 Azione : Accidentale 4
			D3 : 464 Azione : Accidentale 4
			D3 : 485 Azione : Accidentale 4
			D3 : 501 Azione : Accidentale 4
			D3 : 539 Azione : Accidentale 4
			D3 : 553 Azione : Accidentale 4
			D3 : 561 Azione : Accidentale 4
			D3 : 594 Azione : Accidentale 4
			D3 : 596 Azione : Accidentale 4
			D3 : 608 Azione : Accidentale 4
			D3 :da 627 a 628 Azione : Accidentale 4
12	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) RITIRO	D3 :da 145 a 528 Azione : Ritiro -11.05°C
			D3 :da 641 a 1948 Azione : Ritiro -11.05°C
17	Gk	CDC=G1k (permanente generico) DELTA P idr fase 2	D2 : 76 Azione : Delta Idr - PARETI (fase 2)
			D2 :da 78 a 79 Azione : Delta Idr + PARETI (fase 2)
			D2 :da 80 a 81 Azione : Delta Idr - PARETI (fase 2)
			D2 : 83 Azione : Delta Idr + PARETI (fase 2)
			D2 : 84 Azione : Delta Idr - PARETI (fase 2)
			D2 :da 87 a 89 Azione : Delta Idr + PARETI (fase 2)
			D2 :da 90 a 91 Azione : Delta Idr - PARETI (fase 2)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	86 di 192

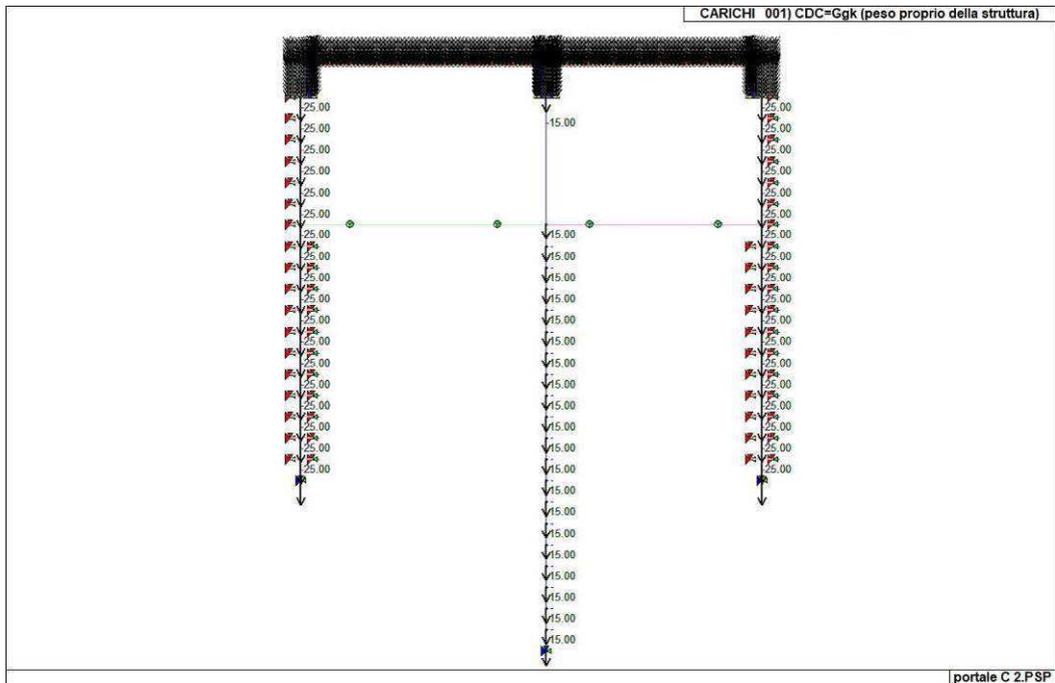


Figura 27. Caso di carico CDC 1 (peso proprio della struttura)

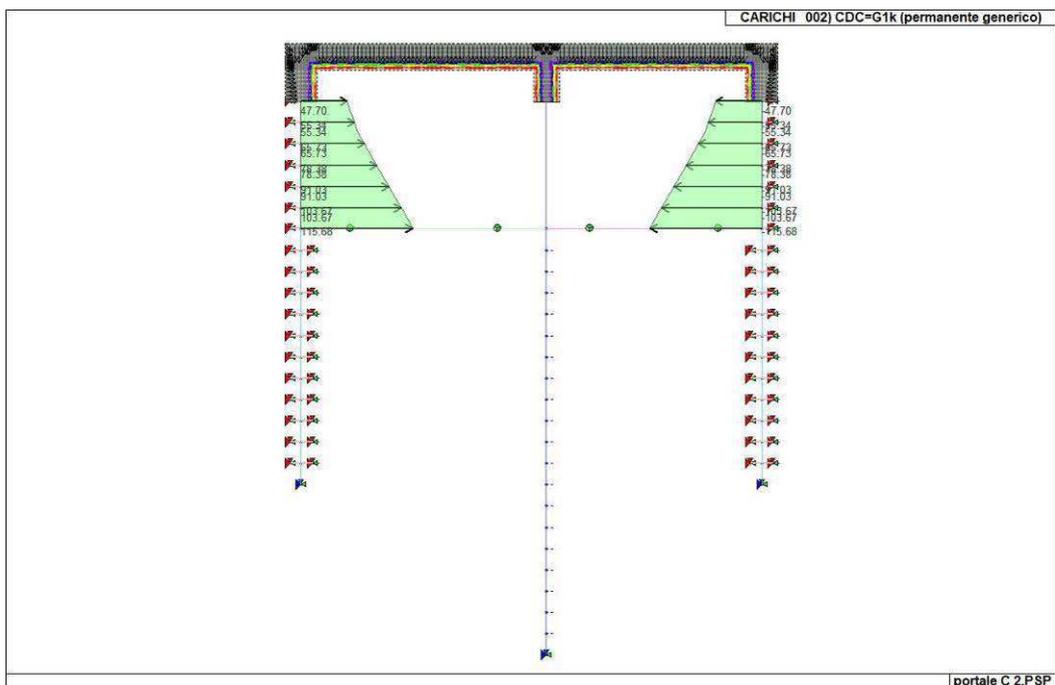


Figura 28. Caso di carico CDC 2 (permanente generico)

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 87 di 192
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	

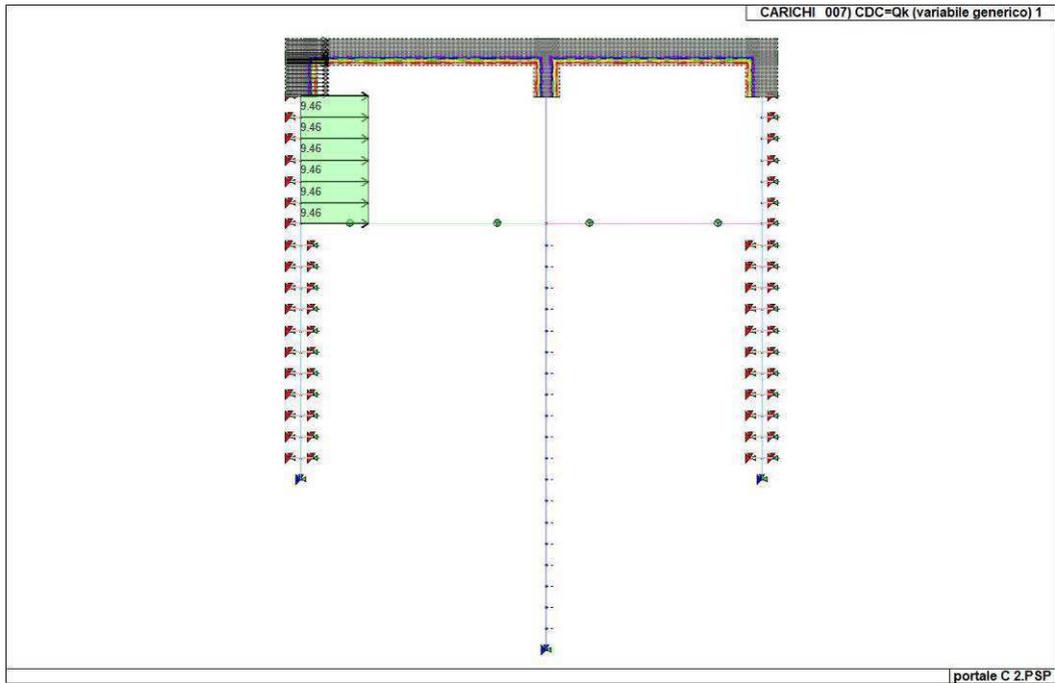


Figura 29. Caso di carico CDC 7 (Accidentale 1)

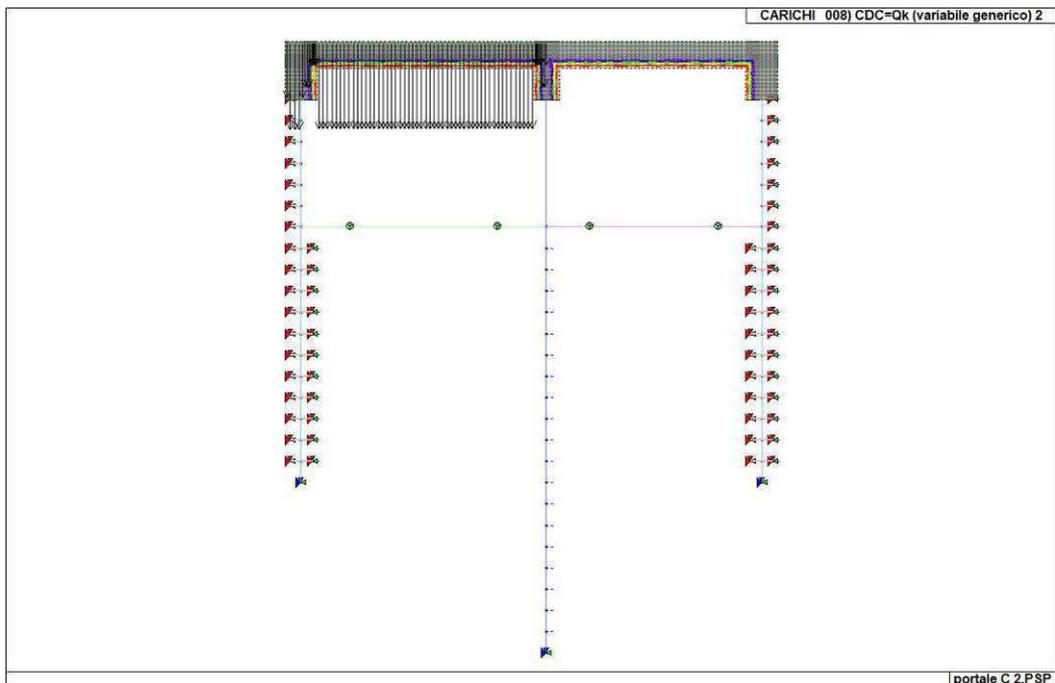


Figura 30. Caso di carico CDC 8 (Accidentale 2)

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 88 di 192
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE								

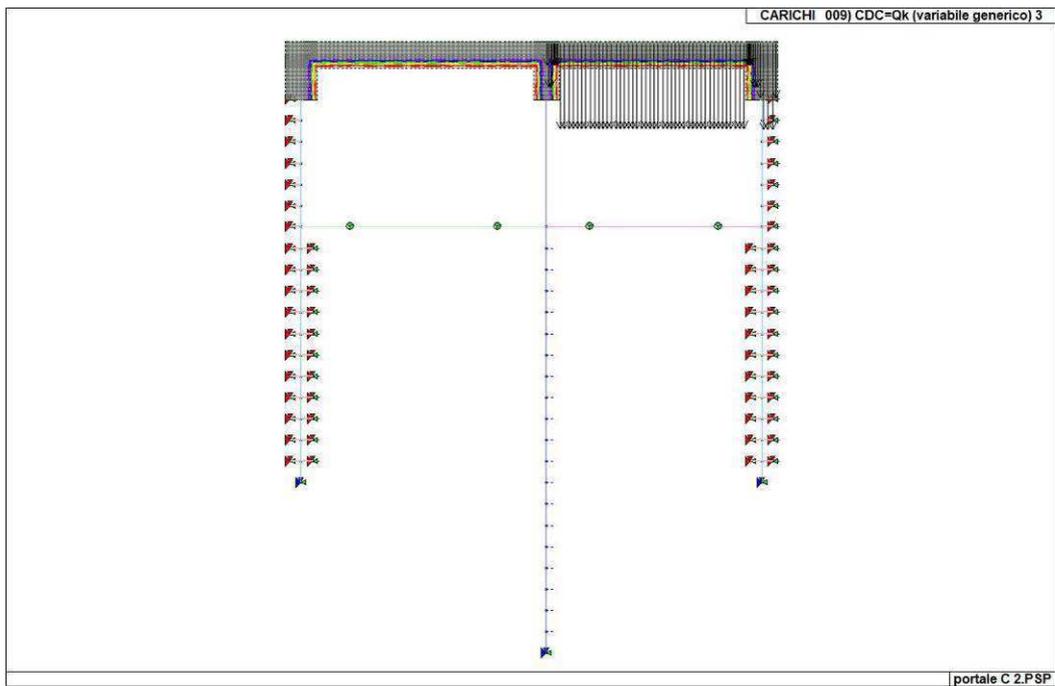


Figura 31. Caso di carico CDC 9 (Accidentale 3)

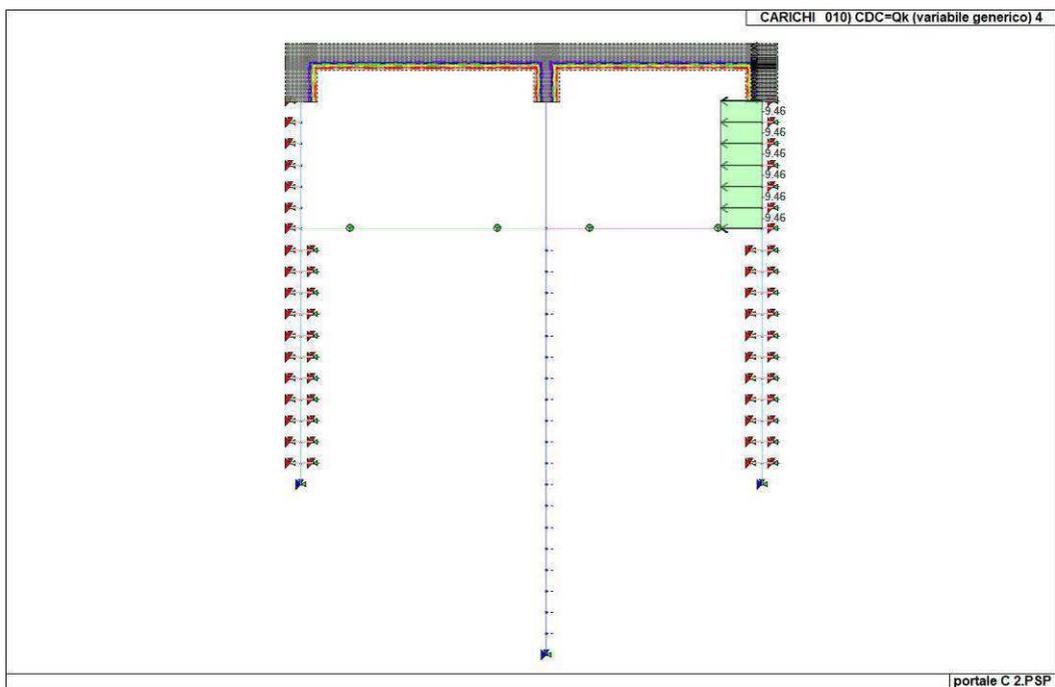


Figura 32. Caso di carico CDC 10 (Accidentale 4)

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 89 di 192
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE								

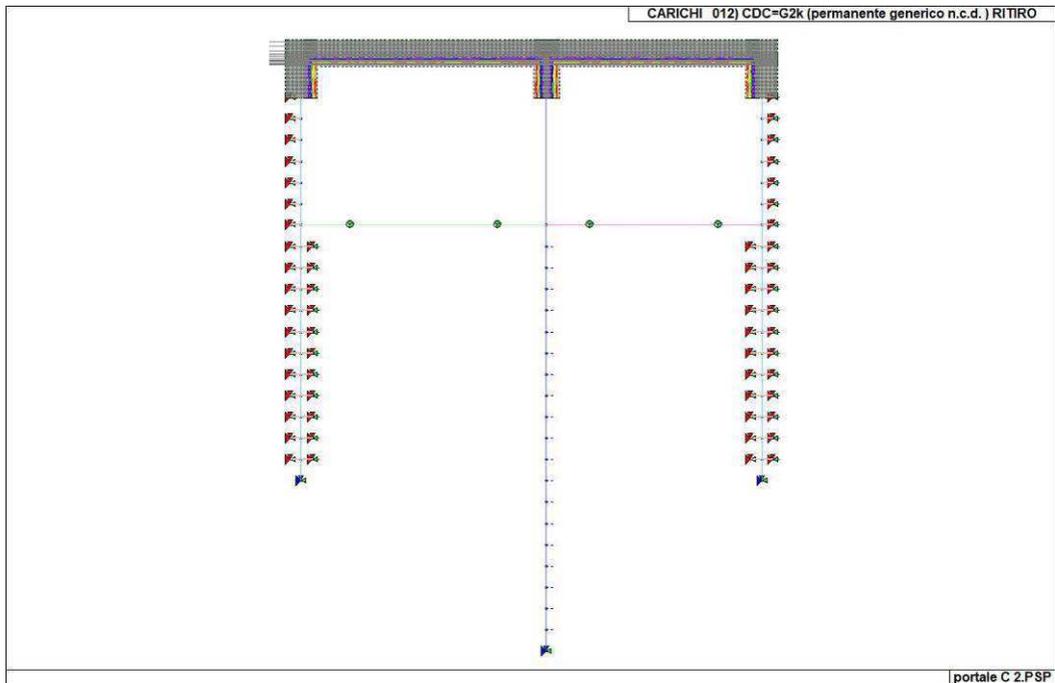


Figura 33. Caso di carico CDC 12 (Ritiro)

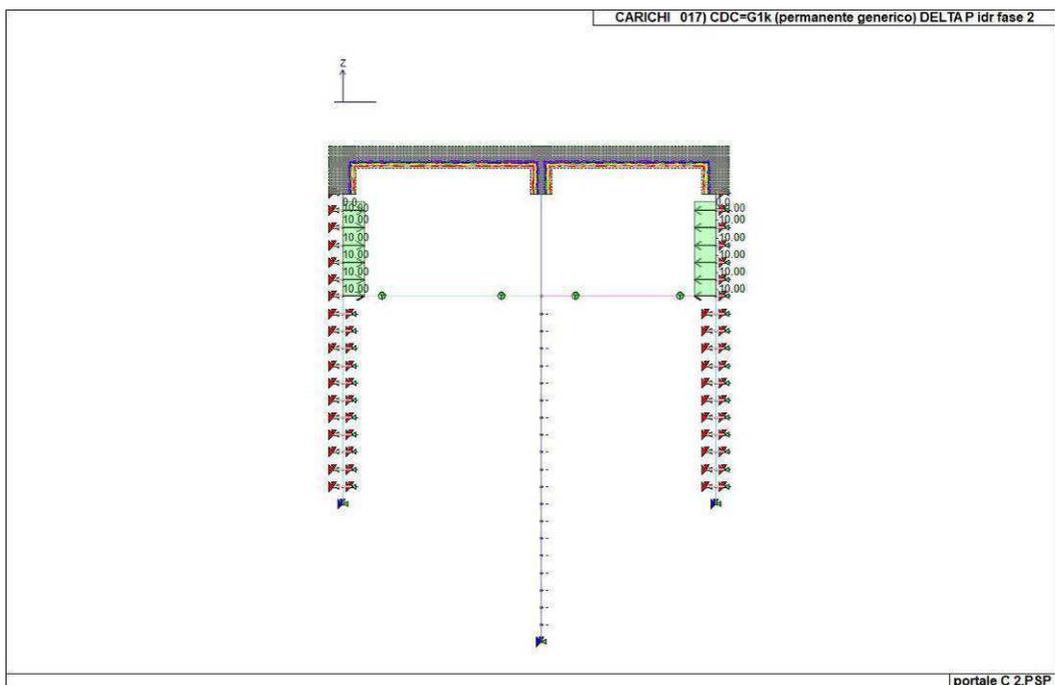


Figura 34. Caso di carico CDC 17 (Δ pressione idrostatica)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 91 di 192

11 ANALISI SVOLTE PER SEZIONE "TIPO H"

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2018-07-183)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del 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, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
<p>2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.</p> <p>E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm</p>

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico, dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame **sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica**.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.00.001</td> <td>C</td> <td>92 di 192</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	92 di 192
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	92 di 192								

Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	NO
Statica non lineare	SI
Sismica statica non lineare	SI
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 14-01-2008
Combinazioni dei casi di carico	
Tensioni ammissibili	NO
SLU	NO
SLV (SLU con sisma)	NO
SLC	NO
SLD	NO
SLO	NO
Combinazione caratteristica (rara)	NO
Combinazione frequente	NO
Combinazione quasi permanente (SLE)	NO
SLA (accidentale quale incendio)	SI

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 93 di 192

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove}$$

\mathbf{K} = matrice di rigidezza \mathbf{u} = vettore spostamenti nodali \mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo BEAM (trave-D2)
- Elemento tipo TRUSS (biella-D2)
- Elemento tipo PLATE (piastra-guscio-D3)
- Elemento tipo BOUNDARY (molla)

Modello strutturale realizzato con:	
nodi	1524
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	148
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	1254
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-60.00
Xmax =	2213.00
Ymin =	0.00
Ymax =	0.00
Zmin =	-4152.00
Zmax =	-512.00

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 94 di 192

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni anormali. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del 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, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati

2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 95 di 192

11.1 Modellazione dei materiali

Si è considerato il decadimento dei parametri meccanici del calcestruzzo con riferimento alla temperatura massima raggiunta fino all'istante temporale considerato. In tale maniera si garantisce che, laddove si verifichi una diminuzione di temperatura per il materiale durante l'evoluzione della curva d'incendio, non si verifichi contestualmente un ripristino delle caratteristiche meccaniche.

Temp (°C)	21	27	42	80	169	377	860.5
Rc (Mpa)	30	30	30	30	28.97	23.19	3.232
fct (kg/cmq)	25.58	25.58	25.58	25.58	22.05	11.41	0
γ (kg/cmc)	2.50E-03	2.50E-03	2.50E-03	2.50E-03	2.47E-03	2.38E-03	2.27E-03
λ (1/°C)	1.09E-05	1.08E-05	1.05E-05	9.70E-06	9.80E-06	1.25E-05	1.7E-05
E (kg/cmq)	314472	314472	314472	314472	311985	297181	224401
G (kg/cmq)	131030	131030	131030	131030	129994	123826	93500

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
---	-------------------------------

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	cemento armato
	Rck resistenza caratteristica cubica
	Fctm resistenza media a trazione semplice

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA		
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	96 di 192		

Id	Tipo / Note		Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3	
1	Calcestruzzo Classe C25/30		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
56	CALCESTRUZZO 25/30 T=860.5		2.244e+05	0.20	9.350e+04	2.27e-03	1.67e-05
	Rck	32.3					
	fctm	0.0					
57	CALCESTRUZZO 25/30 T=377		2.972e+05	0.20	1.238e+05	2.38e-03	1.25e-05
	Rck	231.9					
	fctm	11.4					
58	CALCESTRUZZO 25/30 T=169		3.120e+05	0.20	1.300e+05	2.47e-03	9.80e-06
	Rck	289.6					
	fctm	22.1					
59	CALCESTRUZZO 25/30 T=80		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	9.70e-06
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
60	CALCESTRUZZO 25/30 T=42		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.05e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
61	CALCESTRUZZO 25/30 T=27		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.08e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
62	CALCESTRUZZO 25/30 T=21		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.09e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 97 di 192

11.2 Modellazione delle sezioni

Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 98 di 192

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	Rettangolare: b=100 h=160	1.600e+04	1.333e+04	1.333e+04	3.233e+07	1.333e+07	3.413e+07	2.667e+05	4.267e+05	4.000e+05	6.400e+05
2	Rettangolare: b=100 h=140	1.400e+04	1.167e+04	1.167e+04	2.617e+07	1.167e+07	2.287e+07	2.333e+05	3.267e+05	3.500e+05	4.900e+05
3	Rettangolare: b=100 h=100	1.000e+04	8333.33	8333.33	1.406e+07	8.333e+06	8.333e+06	1.667e+05	1.667e+05	2.500e+05	2.500e+05
4	Rettangolare: b=100 h=90	9000.00	7500.00	7500.00	1.132e+07	7.500e+06	6.075e+06	1.500e+05	1.350e+05	2.250e+05	2.025e+05
5	Rettangolare: b=100 h=120	1.200e+04	1.000e+04	1.000e+04	1.993e+07	1.000e+07	1.440e+07	2.000e+05	2.400e+05	3.000e+05	3.600e+05
6	Rettangolare: b=100 h=80	8000.00	6666.67	6666.67	8.797e+06	6.667e+06	4.267e+06	1.333e+05	1.067e+05	2.000e+05	1.600e+05
7	Rettangolare: b=100 h=65	6500.00	5416.67	5416.67	5.406e+06	5.417e+06	2.289e+06	1.083e+05	7.042e+04	1.625e+05	1.056e+05

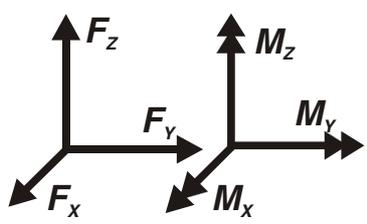
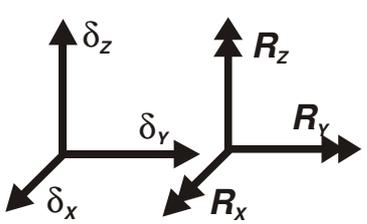
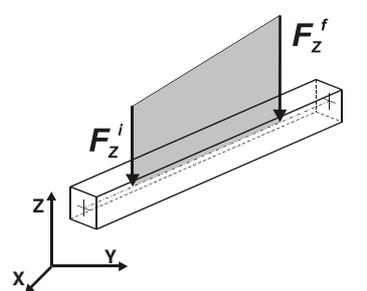
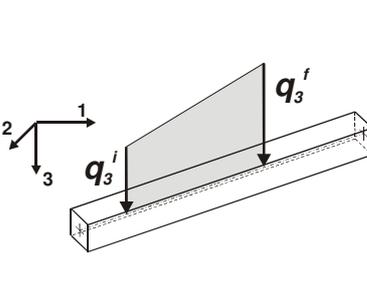
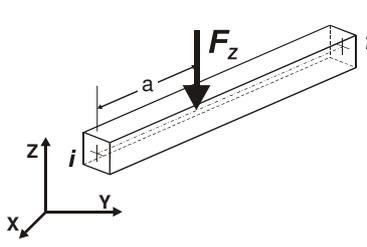
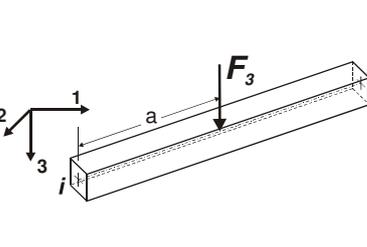
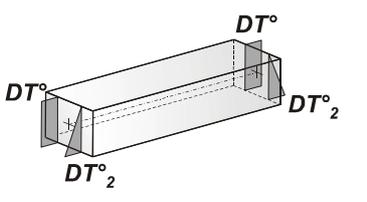
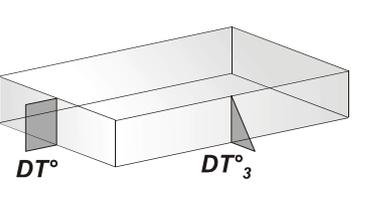
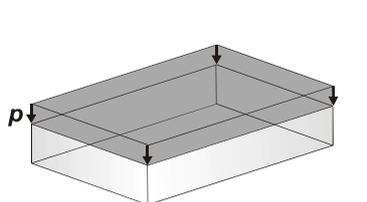
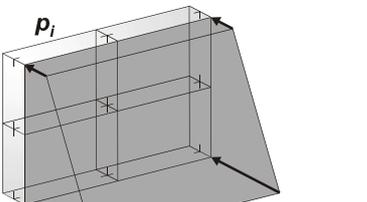
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 99 di 192

11.3 Modellazione delle azioni

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento Tx, Ty, Tz, rotazione Rx, Ry, Rz)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di inizio carico) 7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di inizio carico) 7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F1, F2, F3, M1, M2, M3, ascissa di carico)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 100 di 192
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE						

 <p>Carico concentrato o nodale</p>	 <p>Spostamento o impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	101 di 192

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	G rinterro SOL	0.0	0.0	0.0	-72.36	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-72.36	0.0	0.0	0.0
2	G massetto SOL	0.0	0.0	0.0	-2.50	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-2.50	0.0	0.0	0.0
12	Q accidentale 1	0.0	9.42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	9.42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	Q accidentale 2 e 3	0.0	0.0	0.0	-20.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-20.00	0.0	0.0	0.0
14	Q accidentale 4	0.0	-9.42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-9.42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tipo variazione termica applicata a trave

Id	Tipo	DT uniforme	DT iniziale	DT finale	DT 2-2 ini	DT 2-2 fin	DT 3-3 ini	DT 3-3 fin
		C	C	C	C	C	C	C
17	Ritiro -11.05° C	-11.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 102 di 192

Tipo carico variabile generale

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		cm	daN/cm2	cm	daN/cm2
7	G Terra + PARETI				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1817.00	146.97 daN/cm	-1666.00	137.01 daN/cm
		-1666.00	137.01 daN/cm	-1002.00	90.18 daN/cm
		-1002.00	90.18 daN/cm	-952.00	85.68 daN/cm
		-952.00	85.68 daN/cm	-512.00	46.08 daN/cm
		-512.00	46.08 daN/cm	-442.00	39.78 daN/cm
		-442.00	39.78 daN/cm	0.0	0.0 daN/cm
8	G Terra - PARETI				
	Z - Z Qx L2=1.00	-1817.00	-146.97 daN/cm	-1666.00	-137.01 daN/cm
		-1666.00	-137.01 daN/cm	-1002.00	-90.18 daN/cm
		-1002.00	-90.18 daN/cm	-952.00	-85.68 daN/cm
		-952.00	-85.68 daN/cm	-512.00	-46.08 daN/cm
		-512.00	-46.08 daN/cm	-442.00	-39.78 daN/cm
		-442.00	-39.78 daN/cm	0.0	0.0 daN/cm

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 103 di 192

11.4 Schematizzazione dei casi di carico

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigl a	Tipo	Descrizione
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 104 di 192

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

In coda alla tabella dei casi di carichi gli stessi vengono riportati per sintesi in forma grafica.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=G1k (permanente generico)	D2 : 65 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 67 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 76 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 78 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 85 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 87 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 95 Azione : G Terra + PARETI
			D2 :da 97 a 98 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 105 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 107 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 115 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 120 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 124 Azione : G Terra + PARETI
			D2 :da 127 a 128 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 130 Azione : G Terra - PARETI
			D2 :da 133 a 134 Azione : G rinterro SOL
			D2 :da 133 a 134 Azione : G massetto SOL
			D2 : 135 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 140 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 145 Azione : G Terra - PARETI
7	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 1	D2 : 65 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 76 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 85 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 95 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 105 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 115 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 124 Azione : Q accidentale 1
			D2 :da 127 a 128 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 135 Azione : Q accidentale 1
8	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 2	D2 : 133 Azione : Q accidentale 2 e 3
9	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 3	D2 : 134 Azione : Q accidentale 2 e 3
10	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 4	D2 : 67 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 78 Azione : Q accidentale 4

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 105 di 192	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 87 Azione : Q accidentale 4
			D2 :da 97 a 98 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 107 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 120 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 130 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 140 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 145 Azione : Q accidentale 4
12	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) RITIRO	D2 :da 133 a 134 Azione : Ritiro -11.05° C

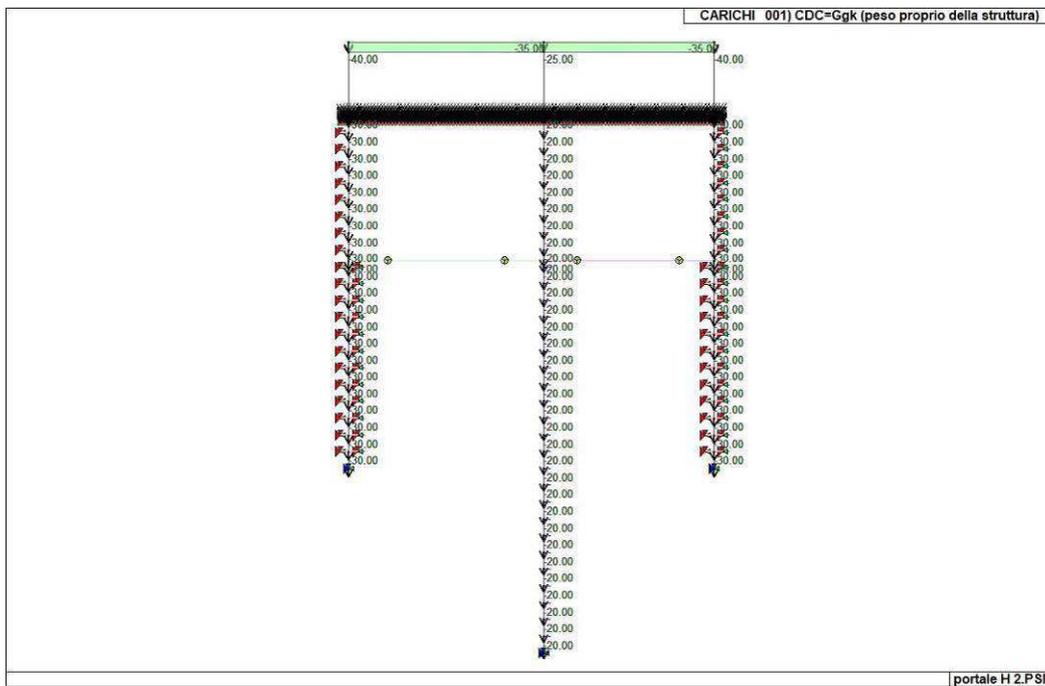


Figura 35. Caso di carico CDC 1 (peso proprio della struttura)

APPALTATORE: Mandatária: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatária: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 106 di 192
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	

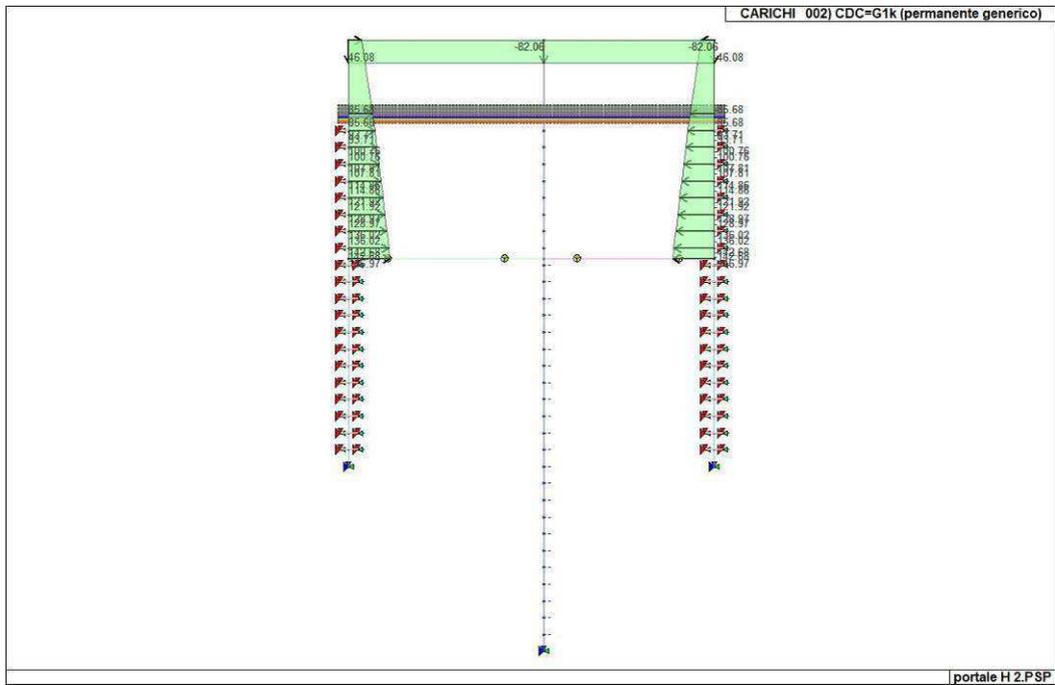


Figura 36. Caso di carico CDC 2 (permanente generico)

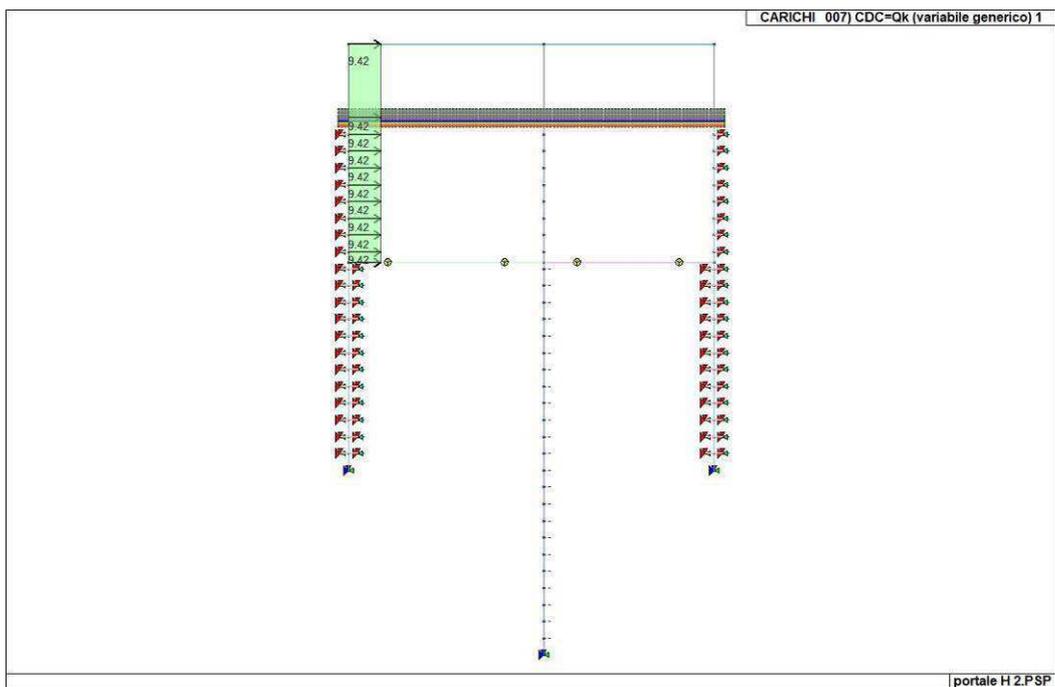


Figura 37. Caso di carico CDC 7 (Accidentale 1)

APPALTATORE: Mandatária: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandatária: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 107 di 192
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE						

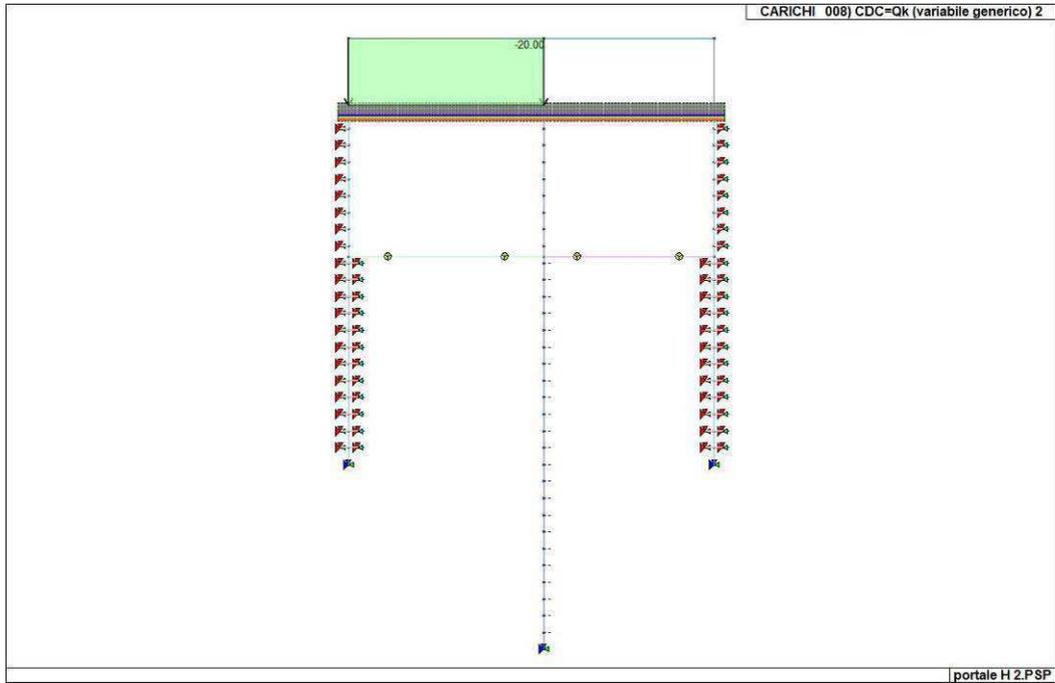


Figura 38. Caso di carico CDC 8 (Accidentale 2)

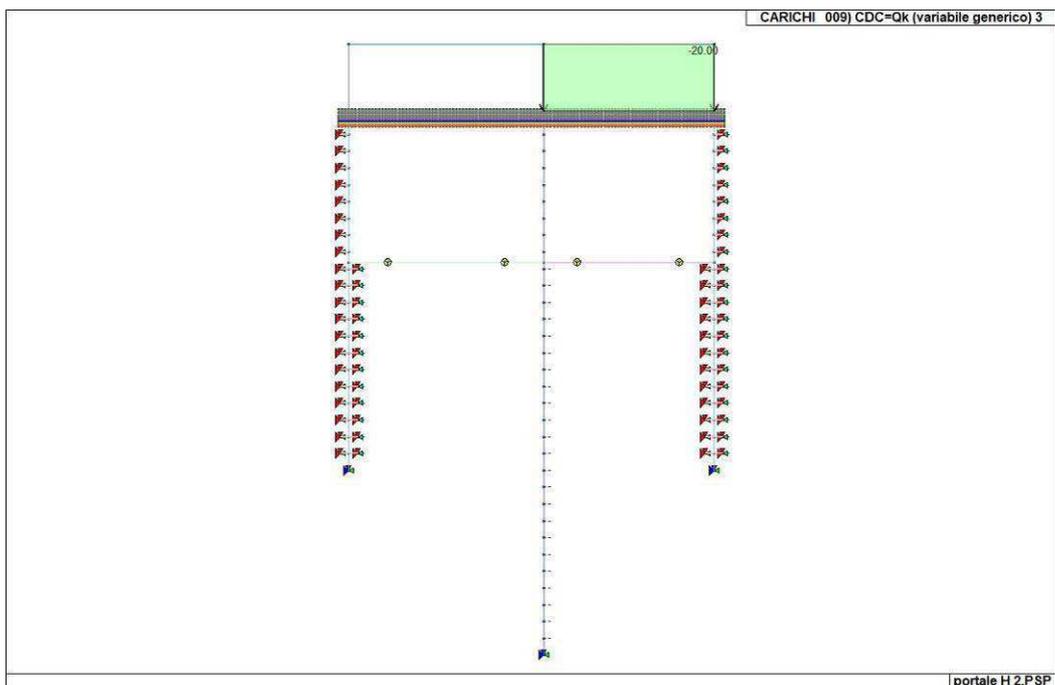


Figura 39. Caso di carico CDC 9 (Accidentale 3)

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	108 di 192

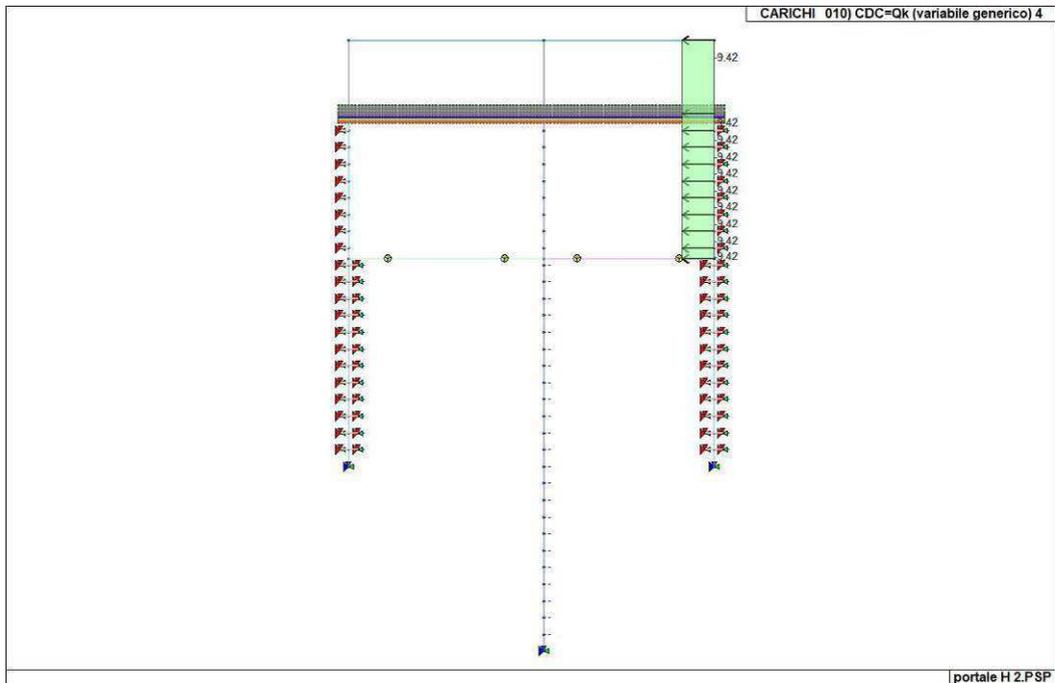


Figura 40. Caso di carico CDC 10 (Accidentale 4)

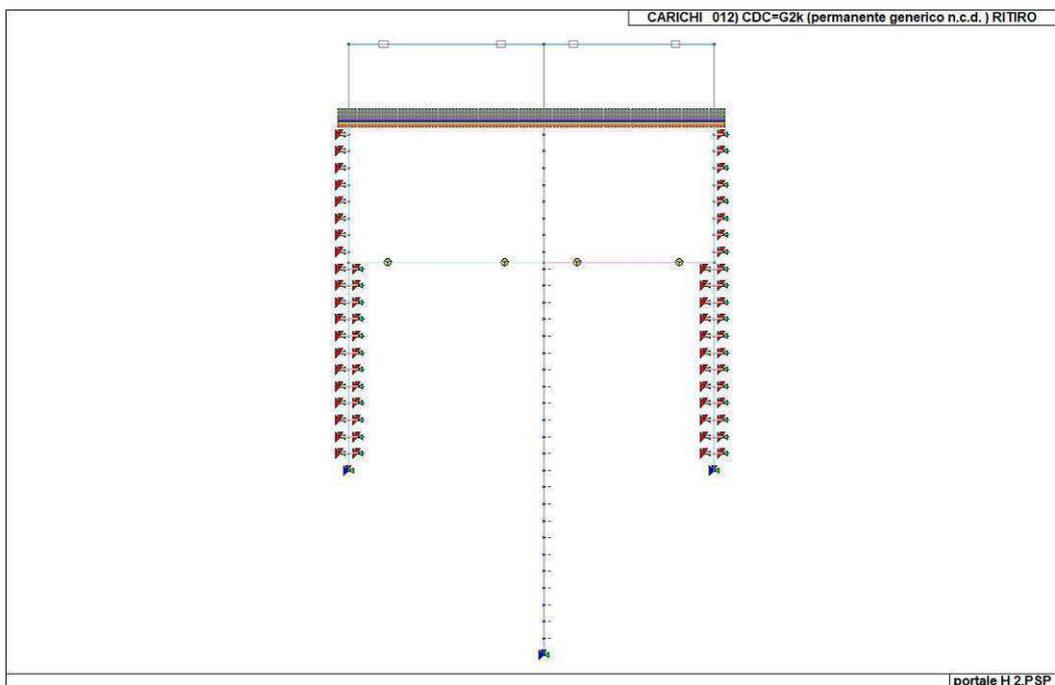


Figura 41. Caso di carico CDC 12 (Ritiro)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 110 di 192

12 ANALISI SVOLTE PER SEZIONE "TIPO O"

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2018-07-183)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del 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, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
<p>2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.</p> <p>E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm</p>

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico, dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame **sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica**.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.00.001</td> <td>C</td> <td>111 di 192</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	111 di 192
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	111 di 192								

Tipo di analisi strutturale	
Statica lineare	NO
Statica non lineare	SI
Sismica statica non lineare	SI
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 14-01-2008
Combinazioni dei casi di carico	
Tensioni ammissibili	NO
SLU	NO
SLV (SLU con sisma)	NO
SLC	NO
SLD	NO
SLO	NO
Combinazione caratteristica (rara)	NO
Combinazione frequente	NO
Combinazione quasi permanente (SLE)	NO
SLA (accidentale quale incendio)	SI

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 112 di 192

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove}$$

\mathbf{K} = matrice di rigidezza \mathbf{u} = vettore spostamenti nodali \mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

- Elemento tipo BEAM (trave-D2)
- Elemento tipo TRUSS (biella-D2)
- Elemento tipo PLATE (piastra-guscio-D3)
- Elemento tipo BOUNDARY (molla)

Modello strutturale realizzato con:	
nodi	2742
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	100
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	2444
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	-60.00
Xmax =	3674.00
Ymin =	0.00
Ymax =	0.00
Zmin =	-3682.00
Zmax =	-207.00

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 113 di 192				

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni anormali. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del 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, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati

2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 114 di 192

12.1 Modellazione dei materiali

Si è considerato il decadimento dei parametri meccanici del calcestruzzo con riferimento alla temperatura massima raggiunta fino all'istante temporale considerato. In tale maniera si garantisce che, laddove si verifichi una diminuzione di temperatura per il materiale durante l'evoluzione della curva d'incendio, non si verifichi contestualmente un ripristino delle caratteristiche meccaniche.

Temp (°C)	21	27	42	80	169	377	860.5
Rc (Mpa)	30	30	30	30	28.97	23.19	3.232
fct (kg/cmq)	25.58	25.58	25.58	25.58	22.05	11.41	0
γ (kg/cmc)	2.50E-03	2.50E-03	2.50E-03	2.50E-03	2.47E-03	2.38E-03	2.27E-03
λ (1/°C)	1.09E-05	1.08E-05	1.05E-05	9.70E-06	9.80E-06	1.25E-05	1.7E-05
E (kg/cmq)	314472	314472	314472	314472	311985	297181	224401
G (kg/cmq)	131030	131030	131030	131030	129994	123826	93500

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
---	-------------------------------

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<i>Young</i>	modulo di elasticità normale
<i>Poisson</i>	coefficiente di contrazione trasversale
<i>G</i>	modulo di elasticità tangenziale
<i>Gamma</i>	peso specifico
<i>Alfa</i>	coefficiente di dilatazione termica

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	cemento armato
	Rck resistenza caratteristica cubica
	Fctm resistenza media a trazione semplice

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 115 di 192

Id	Tipo / Note		Young	Poisson	G	Gamma	Alfa
		daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3	
1	Calcestruzzo Classe C25/30		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.00e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
56	CALCESTRUZZO 25/30 T=860.5		2.244e+05	0.20	9.350e+04	2.27e-03	1.67e-05
	Rck	32.3					
	fctm	0.0					
57	CALCESTRUZZO 25/30 T=377		2.972e+05	0.20	1.238e+05	2.38e-03	1.25e-05
	Rck	231.9					
	fctm	11.4					
58	CALCESTRUZZO 25/30 T=169		3.120e+05	0.20	1.300e+05	2.47e-03	9.80e-06
	Rck	289.6					
	fctm	22.1					
59	CALCESTRUZZO 25/30 T=80		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	9.70e-06
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
60	CALCESTRUZZO 25/30 T=42		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.05e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
61	CALCESTRUZZO 25/30 T=27		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.08e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					
62	CALCESTRUZZO 25/30 T=21		3.145e+05	0.20	1.310e+05	2.50e-03	1.09e-05
	Rck	300.0					
	fctm	25.6					

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 116 di 192

12.2 Modellazione delle sezioni

Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

- 1 sezione di tipo generico
- 2 profilati semplici
- 3 profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 117 di 192	

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	Rettangolare: b=100 h=175	1.750e+04	1.458e+04	1.458e+04	3.733e+07	1.458e+07	4.466e+07	2.917e+05	5.104e+05	4.375e+05	7.656e+05
2	Doppio T: bi=100 ba=20 bs=100 ht=200 hi=30 hs=30	8800.00	0.0	0.0	1.960e+06	5.093e+06	4.837e+07	1.019e+05	4.837e+05	1.640e+05	6.080e+05
3	Rettangolare: b=100 h=135	1.350e+04	1.125e+04	1.125e+04	2.455e+07	1.125e+07	2.050e+07	2.250e+05	3.038e+05	3.375e+05	4.556e+05
4	Rettangolare: b=100 h=120	1.200e+04	1.000e+04	1.000e+04	1.993e+07	1.000e+07	1.440e+07	2.000e+05	2.400e+05	3.000e+05	3.600e+05
5	Rettangolare: b=100 h=120	1.200e+04	1.000e+04	1.000e+04	1.993e+07	1.000e+07	1.440e+07	2.000e+05	2.400e+05	3.000e+05	3.600e+05
6	Rettangolare: b=100 h=100	1.000e+04	8333.33	8333.33	1.406e+07	8.333e+06	8.333e+06	1.667e+05	1.667e+05	2.500e+05	2.500e+05

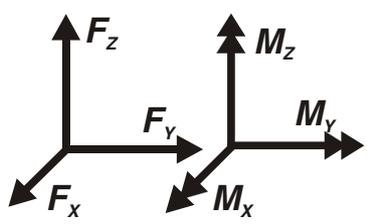
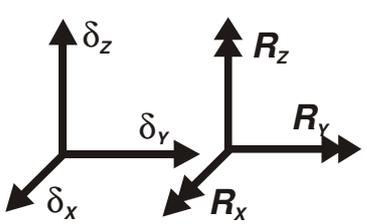
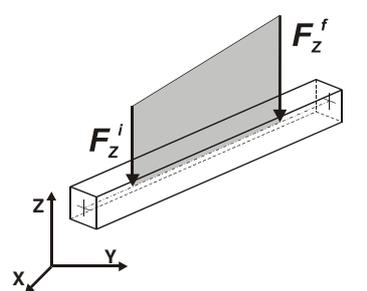
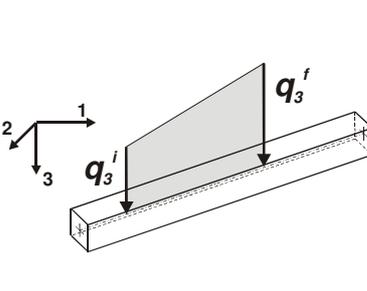
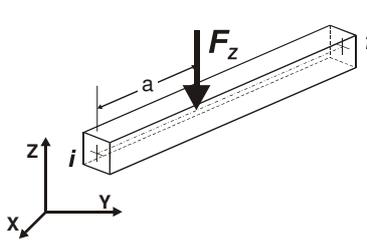
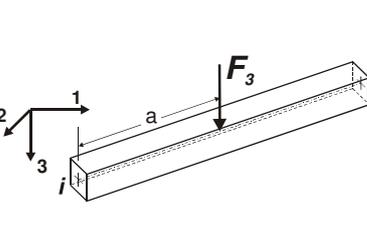
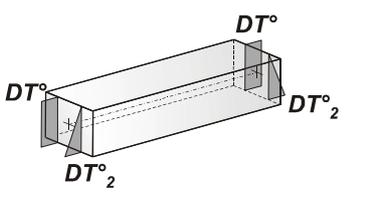
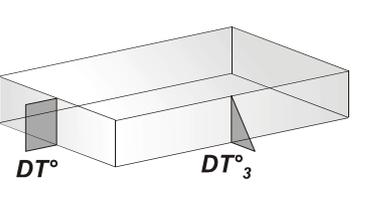
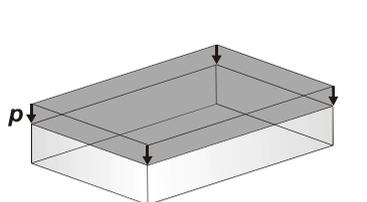
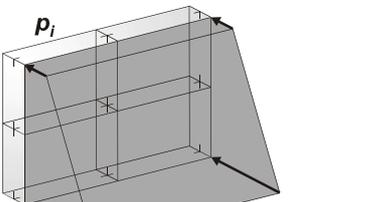
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 118 di 192

12.3 Modellazione delle azioni

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza Fx, Fy, Fz, momento Mx, My, Mz)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento Tx, Ty, Tz, rotazione Rx, Ry, Rz)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di inizio carico) 7 dati (fx, fy, fz, mx, my, mz, ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di inizio carico) 7 dati (f1, f2, f3, m1, m2, m3, ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz, ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F1, F2, F3, M1, M2, M3, ascissa di carico)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	119 di 192

 <p>Carico concentrato o nodale</p>	 <p>Spostamento o imposto</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	120 di 192

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
1	G rinterro SOL	0.0	0.0	0.0	-26.26	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-26.26	0.0	0.0	0.0
2	G massetto SOL	0.0	0.0	0.0	-3.50	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-3.50	0.0	0.0	0.0
12	Q accidentale 1	0.0	9.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	9.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	Q accidentale 2 e 3	0.0	0.0	0.0	-20.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-20.00	0.0	0.0	0.0
14	Q accidentale 4	0.0	-9.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-9.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tipo variazione termica applicata a trave

Id	Tipo	DT uniforme	DT iniziale	DT finale	DT 2-2 ini	DT 2-2 fin	DT 3-3 ini	DT 3-3 fin
		C	C	C	C	C	C	C
17	Ritiro -11.05° C	-11.05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tipo variazione termica applicata a piastra

Id	Tipo	DT uniforme	DT 3-3
		C	C
3	Ritiro -11.05°C	-11.05	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	121 di 192

Tipo carico variabile generale

Id	Tipo	ascissa	valore	ascissa	valore
		cm	daN/cm ²	cm	daN/cm ²
4	G soletta mezz Unif. Qz L2=0.0		-4.60 daN/cm		
5	Q soletta mezz Unif. Qz L2=0.0		-10.00 daN/cm		
7	G Terra + PARETI Z - Z Qx L2=1.00	-1906.00	150.08 daN/cm	-1163.00	102.61 daN/cm
		-1163.00	102.61 daN/cm	-1057.00	95.13 daN/cm
		-1057.00	95.13 daN/cm	-882.00	79.38 daN/cm
		-882.00	79.38 daN/cm	-207.00	18.63 daN/cm
		-207.00	18.63 daN/cm	-107.00	9.63 daN/cm
		-107.00	9.63 daN/cm	0.0	0.0 daN/cm
8	G Terra - PARETI Z - Z Qx L2=1.00	-1906.00	-150.08 daN/cm	-1163.00	-102.61 daN/cm
		-1163.00	-102.61 daN/cm	-1057.00	-95.13 daN/cm
		-1057.00	-95.13 daN/cm	-882.00	-79.38 daN/cm
		-882.00	-79.38 daN/cm	-207.00	-18.63 daN/cm
		-207.00	-18.63 daN/cm	-107.00	-9.63 daN/cm
		-107.00	-9.63 daN/cm	0.0	0.0 daN/cm

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 122 di 192

12.4 Schematizzazione dei casi di carico

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigl a	Tipo	Descrizione
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 123 di 192

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

In coda alla tabella dei casi di carichi gli stessi vengono riportati per sintesi in forma grafica.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=G1k (permanente generico)	D2 : 21 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 23 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 26 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 33 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 34 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 36 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 43 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 46 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 48 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 50 Azione : G rinterro SOL
			D2 : 50 Azione : G massetto SOL
			D2 : 53 Azione : G rinterro SOL
			D2 : 53 Azione : G massetto SOL
			D2 : 54 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 56 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 65 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 67 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 76 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 78 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 85 Azione : G Terra + PARETI
			D2 : 87 Azione : G Terra - PARETI
			D2 : 95 Azione : G Terra + PARETI
			D2 :da 97 a 98 Azione : G Terra - PARETI
			D3 :2069 Azione : G soletta mezz
			D3 :da 2072 a 2161 Azione : G soletta mezz
			D3 :da 2251 a 2347 Azione : G soletta mezz
7	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 1	D2 : 21 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 34 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 43 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 48 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 54 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 56 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 65 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 76 Azione : Q accidentale 1

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.		Mandante: ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO			
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 124 di 192

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 85 Azione : Q accidentale 1
			D2 : 95 Azione : Q accidentale 1
8	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 2	D2 : 50 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : 2069 Azione : Q soletta mezz
			D3 : da 2251 a 2347 Azione : Q soletta mezz
9	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 3	D2 : 53 Azione : Q accidentale 2 e 3
			D3 : da 2072 a 2161 Azione : Q soletta mezz
10	Qk	CDC=Qk (variabile generico) 4	D2 : 23 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 26 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 33 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 36 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 46 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 67 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 78 Azione : Q accidentale 4
			D2 : 87 Azione : Q accidentale 4
			D2 : da 97 a 98 Azione : Q accidentale 4
12	Gk	CDC=G2k (permanente generico n.c.d.) RITIRO	D2 : 50 Azione : Ritiro -11.05° C
			D2 : 53 Azione : Ritiro -11.05° C
			D3 : da 1 a 2444 Azione : Ritiro -11.05° C

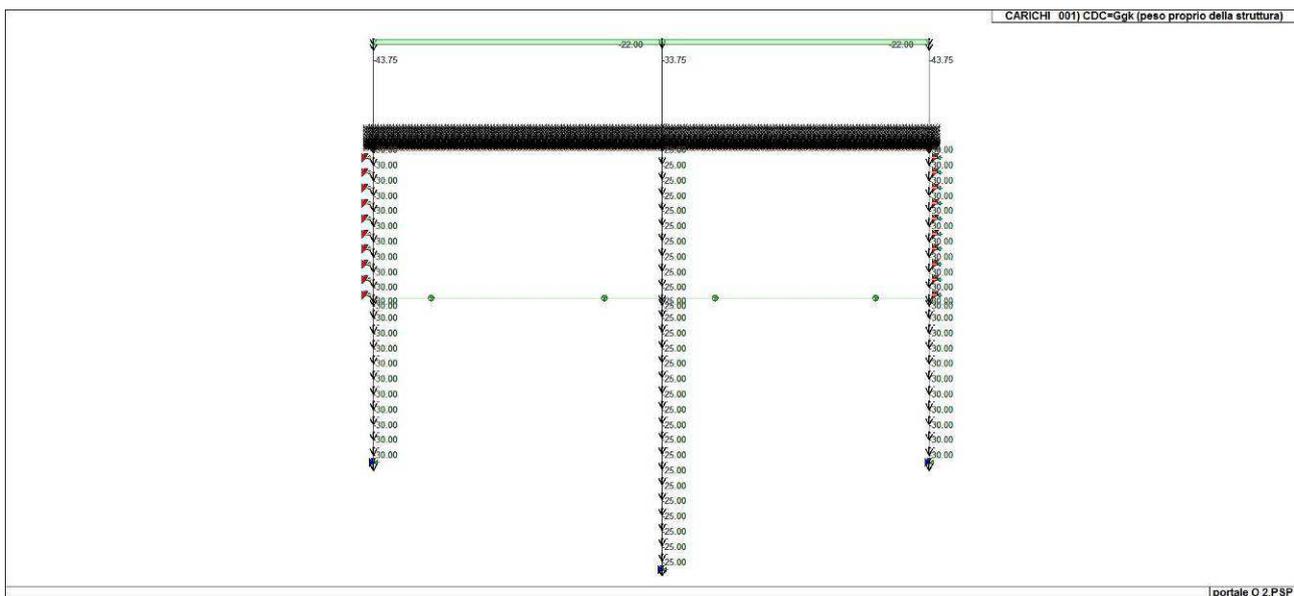


Figura 42. Caso di carico CDC 1 (peso proprio della struttura)

APPALTATORE: Mandatária: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatária: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 125 di 192
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	

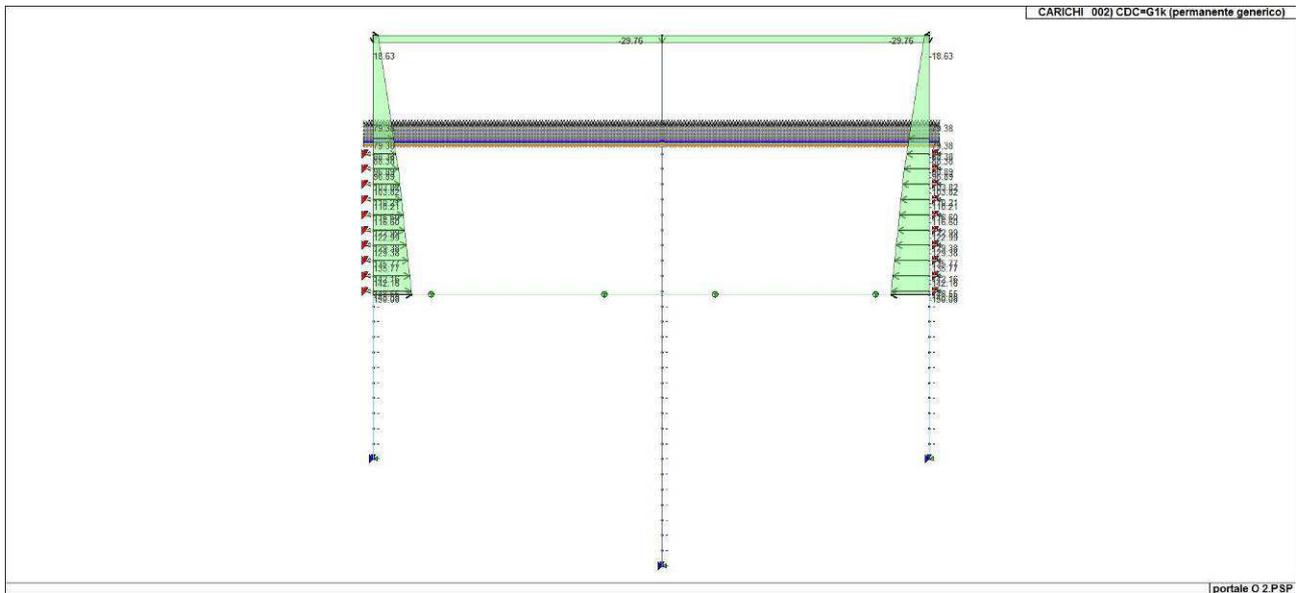


Figura 43. *Caso di carico CDC 2 (permanente generico)*

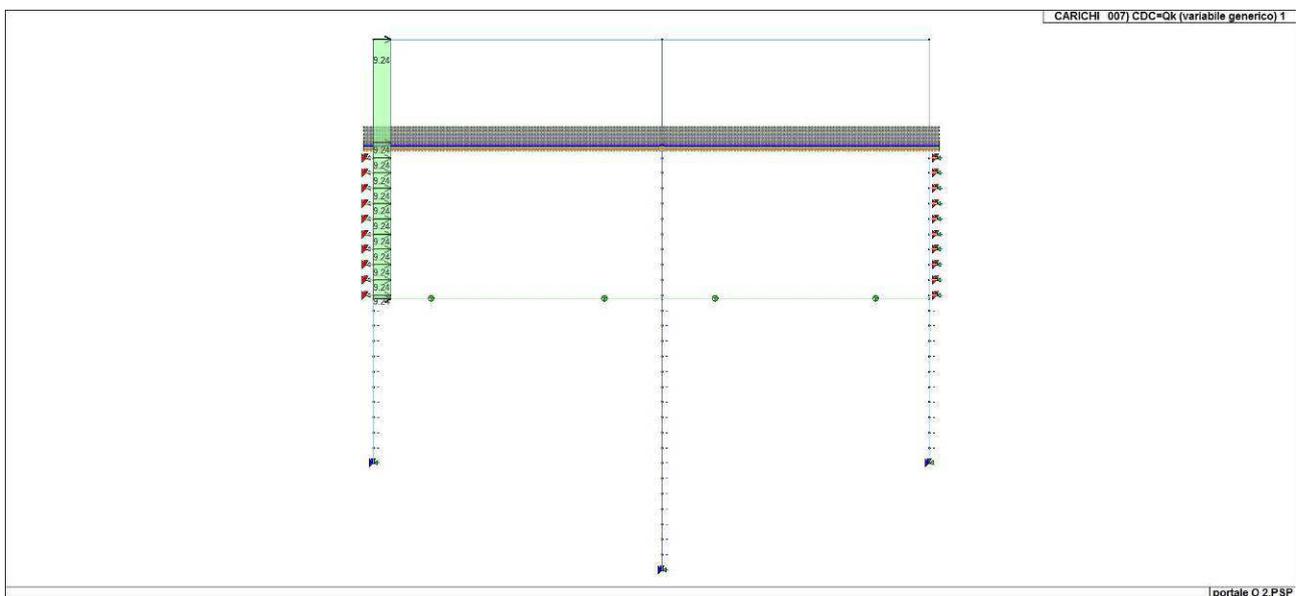


Figura 44. *Caso di carico CDC 7 (Accidentale 1)*

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 126 di 192

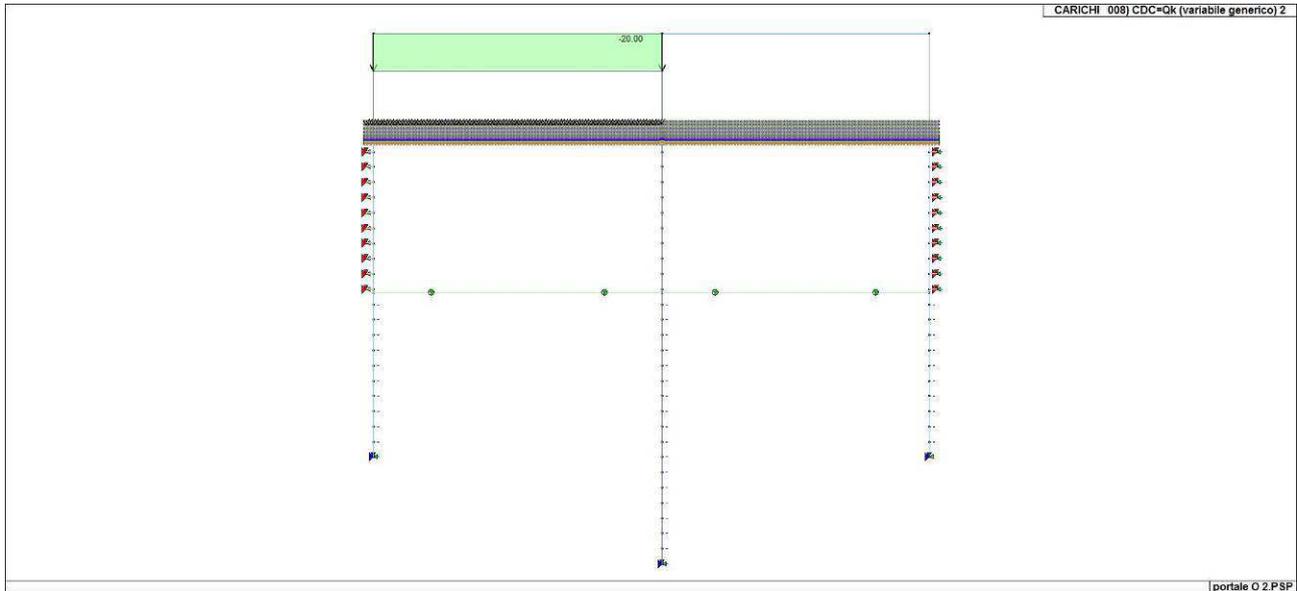


Figura 45. Caso di carico CDC 8 (Accidentale 2)

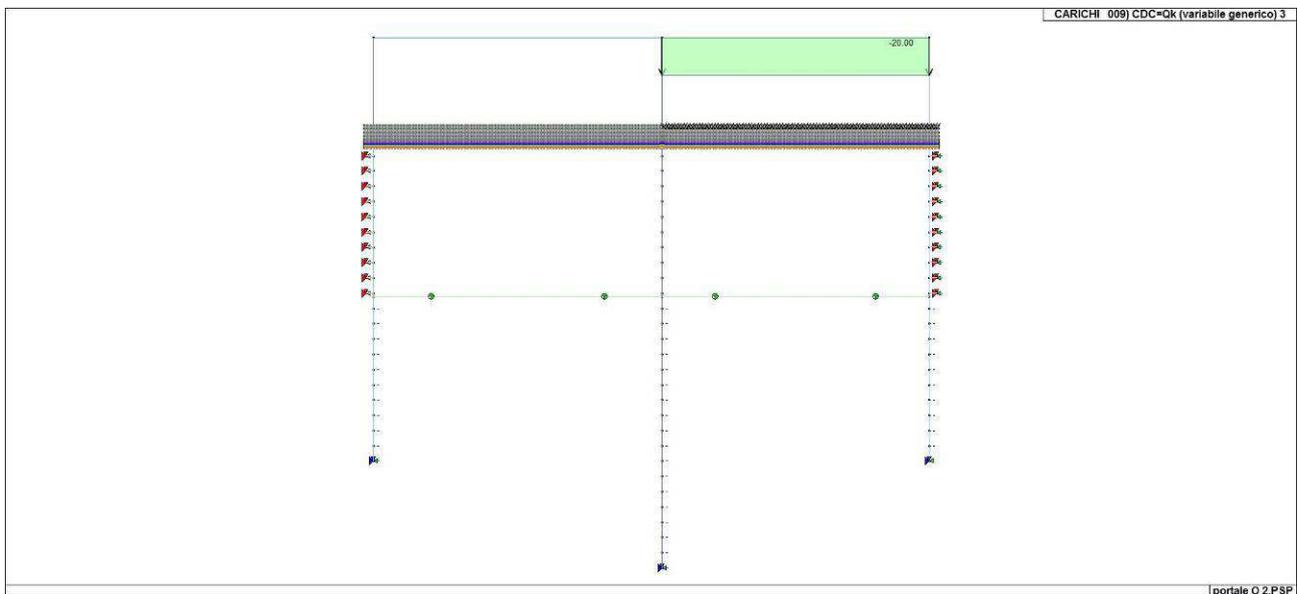


Figura 46. Caso di carico CDC 9 (Accidentale 3)

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 127 di 192
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE								

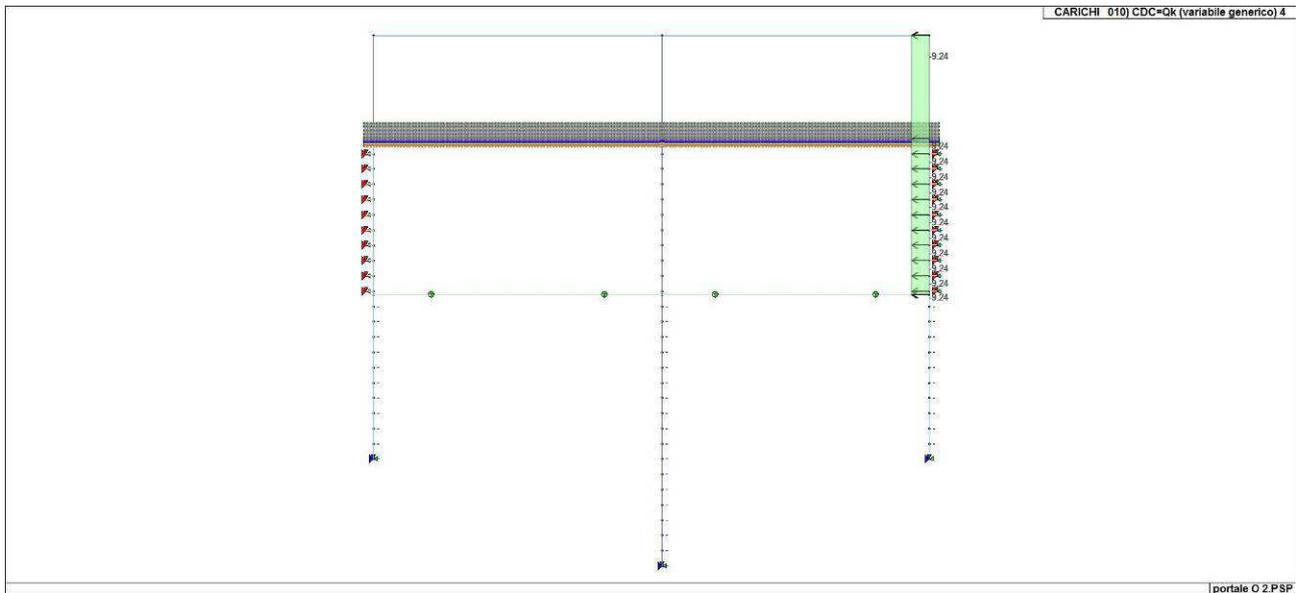


Figura 47. Caso di carico CDC 10 (Accidentale 4)

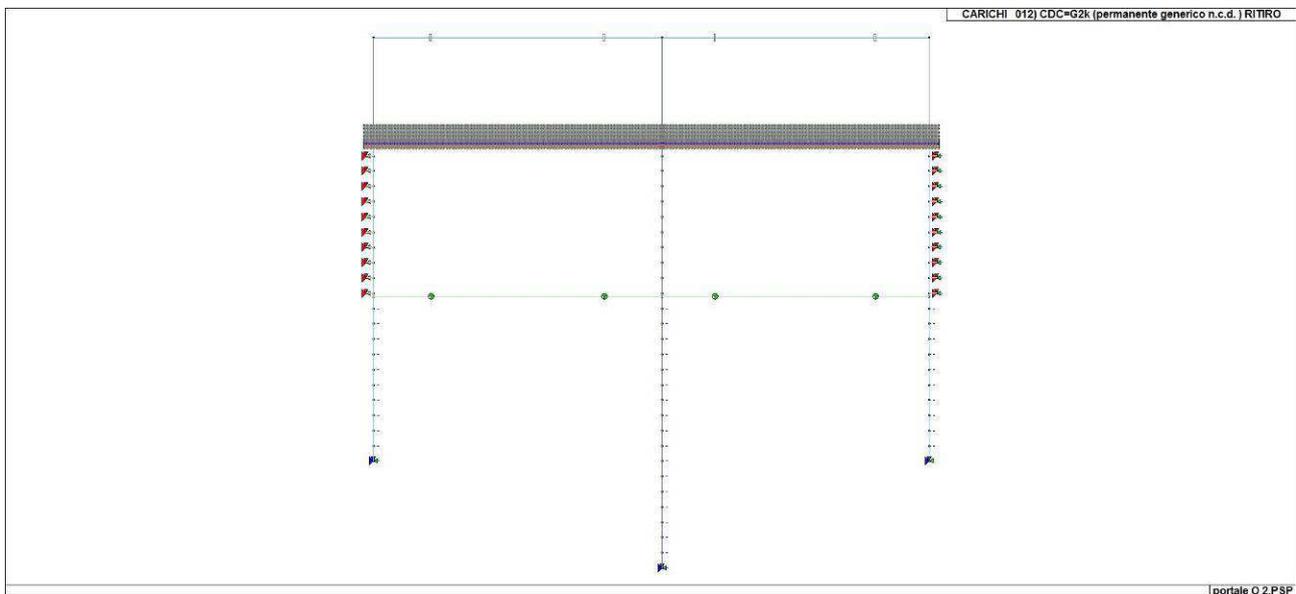


Figura 48. Caso di carico CDC 12 (Ritiro)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 129 di 192

13 VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI SEZIONE "TIPO B"

Le verifiche di resistenza al fuoco sono condotte in ottemperanza alla UNI EN 1992-1-2:2005 come previsto dal DM Infrastrutture 14 gennaio 2008.

Si precisa che:

con riferimento alla figura 1. di UNI EN 1992-1-2:2005 "Procedure di progettazione" si è seguito il ramo "progettazione" > "regole prescrittive" > "analisi delle membrature" > calcolo delle azioni" > "modelli di calcolo semplificati" e "modelli di calcolo avanzati";

l'incendio di progetto, assieme alle regole per l' analisi della temperatura, è previsto come nella sezione 3 di UNI EN-1991-1-2:2005

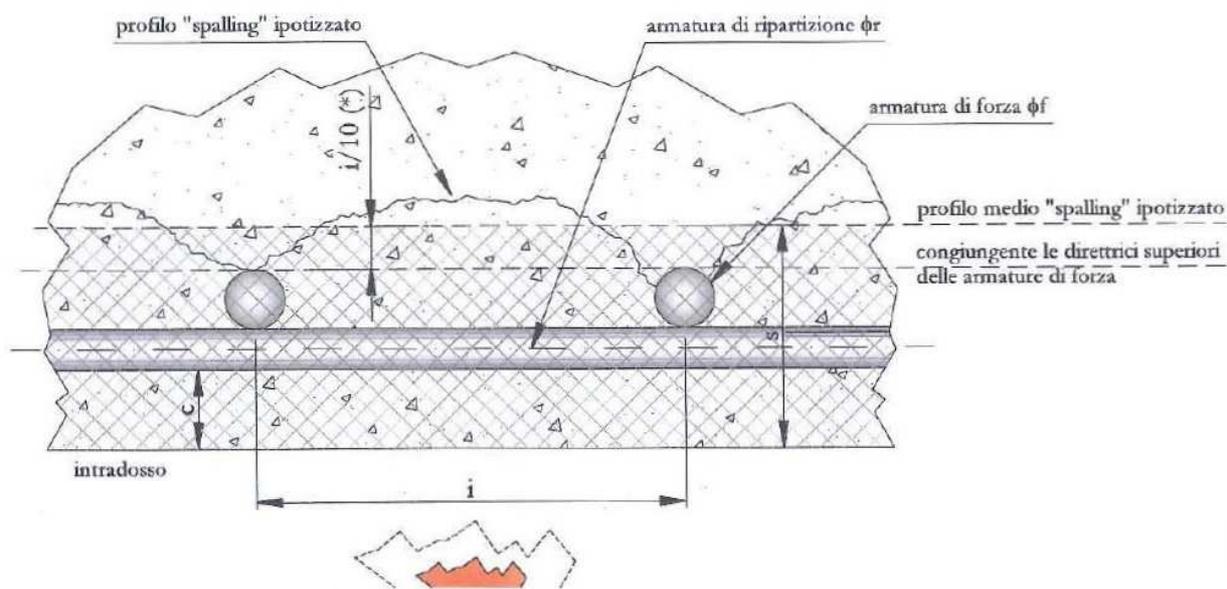
i materiali sono definiti come nella sezione 3 di UNI EN 1992-1-2:2005 per quanto concerne proprietà meccaniche e fisiche in funzione della temperatura;

parametri di riduzione della resistenza per i modelli di calcolo semplificati sono tratti dalla sezione 4 di UNI EN 1992-1-2:2005.

La verifica dello stato limite per sollecitazioni N,M2,M3 è condotta sia per i modelli semplificati che per i modelli avanzati con le usuali ipotesi di conservazione delle sezioni piane ed aderenza acciaio-cla. La verifica dello stato limite per la sollecitazione di taglio V si esplica nel controllo della minor sicurezza lato acciaio (taglio portato dall' armatura trasversale) e lato cla (verifica della biella compressa).

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 130 di 192

In coda alle verifiche al fuoco "normali" sono riportate anche le verifiche in caso di manifestazione del fenomeno di spalling. Le sollecitazioni vengono a cautelativamente mantenute uguali a quelle ottenute dall'analisi condotta con la sezione integra.



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*) da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno dello spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

Viene cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, questa riduzione viene effettuata fin dall'inizio dell'applicazione della curva di incendio.

In questo modo si trascura inoltre, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto direttamente al fuoco.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 131 di 192

I modelli semplificati adottano:

- diagrammi tensioni deformazioni utilizzati a freddo opportunamente ridotti:

UNI EN 1992-1-1:2005 per il calcestruzzo prevede al punto 3.1.7. il diagramma parabola rettangolo o bilineare

UNI EN 1992-1-1:2005 per l' acciaio prevede al punto 3.2.7 e 3.3.6 diagrammi di tipo elastico perfettamente plastico senza limiti di deformazione o elastico incrudito con limite di deformazione.

- fattori di riduzione funzione della temperatura per i calcestruzzi silicei o calcarei;

- fattori di riduzione per gli acciai funzione del tipo e del comportamento limite della sezione (acciaio compresso e teso con deformazione inferiore al 2% e acciaio teso con deformazione superiore al 2%).

VERIFICA DI RESISTENZA AL FUOCO DELLA SEZIONE A T=120 minuti

UNI EN 1992-1-2:2005 MODELLO SEMPLIFICATO

Per ogni sezione di verifica vengono riportate 4 tabelle:

- la prima tabella con indicate le caratteristiche della sezione e la relativa esposizione al fuoco;
- la seconda tabella individua la disposizione delle armature nella sezione;
- la terza tabella rappresenta la verifica a pressoflessione in condizioni di incendio;
- la quarta tabella rappresenta la verifica a taglio in condizioni di incendio.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
				IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	132 di 192

13.1 Verifiche di resistenza al fuoco soletta di copertura in campata

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Clc	Rck=30 [N/mm2]	50.00	-60.00	50.00	60.00	Non esposto			
			50.00	60.00	-50.00	60.00	Non esposto			
			-50.00	60.00	-50.00	-60.00	Non esposto			
			-50.00	-60.00	50.00	-60.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	f _{yk}	Tipo	f _{ptk}	e f _{ptk}	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	53.70	20.00	-0.21	-424.02	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	53.70	20.00	-0.21	-424.02	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	53.70	20.00	-0.21	-424.02	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	53.70	20.00	-0.21	-424.02	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	53.70	20.00	-0.21	-424.02	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	53.70	20.00	-0.21	-424.02	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	53.70	20.00	-0.21	-424.02	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	53.70	20.00	-0.21	-424.02	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	53.70	20.00	-0.21	-424.02	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	53.70	20.00	-0.21	-424.02	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	-45.70	125.98	1.97	440.08	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-22.00	-45.70	125.98	1.97	440.08	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	0.0	-45.70	125.98	1.97	440.08	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	22.00	-45.70	125.98	1.97	440.08	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	44.00	-45.70	125.98	1.97	440.08	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	-44.00	-53.70	441.60	2.14	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	-34.22	-53.70	441.60	2.14	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	-24.44	-53.70	441.60	2.14	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	-14.67	-53.70	441.60	2.14	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	-4.89	-53.70	441.60	2.14	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	4.89	-53.70	441.60	2.14	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	14.67	-53.70	441.60	2.14	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	24.44	-53.70	441.60	2.14	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 133 di 192	

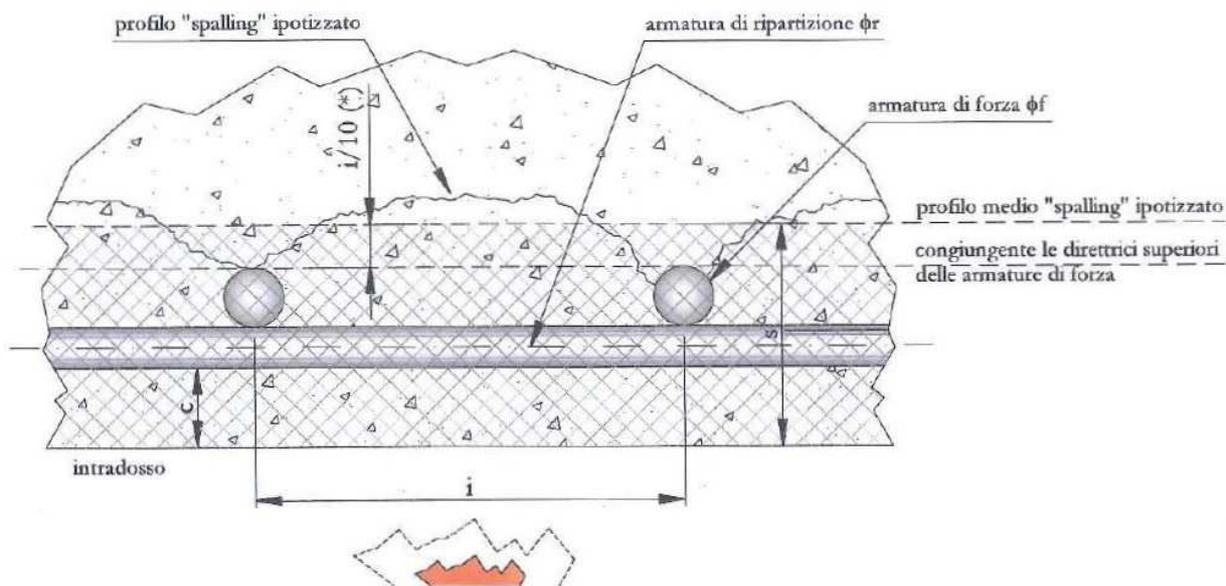
Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
24	34.22	-53.70	441.60	2.14	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
25	44.00	-53.70	441.60	2.14	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	6.97	257.80	638.60	0.0	1796.40	4449.89	1.44e-06	-0.35	2.14	0.14

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	19.62	34.80	0.0	5.93	450.00	20.00	1.00	2.50	4183.87	682.67

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	134 di 192

13.2 Verifiche di resistenza al fuoco soletta di copertura in campata con spalling



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*): da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno di spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

E' stato cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, trascurando completamente, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto per effetto dello spalling.

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m ² C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm ²]	50.00	-50.00	50.00	60.00	Non esposto			
			50.00	60.00	-50.00	60.00	Non esposto			
			-50.00	60.00	-50.00	-50.00	Non esposto			
			-50.00	-50.00	50.00	-50.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

APPALTATORE: <u>Mandataria:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.				LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.									
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE				PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 135 di 192

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	53.70	20.00	0.03	66.93	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	53.70	20.00	0.03	66.93	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	53.70	20.00	0.03	66.93	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	53.70	20.00	0.03	66.93	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	53.70	20.00	0.03	66.93	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	53.70	20.00	0.03	66.93	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	53.70	20.00	0.03	66.93	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	53.70	20.00	0.03	66.93	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	53.70	20.00	0.03	66.93	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	53.70	20.00	0.03	66.93	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	-45.70	609.68	6.08	201.04	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-22.00	-45.70	609.68	6.08	201.04	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	0.0	-45.70	609.68	6.08	201.04	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	22.00	-45.70	609.68	6.08	201.04	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	44.00	-45.70	609.68	6.08	201.04	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	1.12	257.80	638.60	0.0	289.61	717.30	1.73e-06	-0.35	6.08	0.05

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	18.24	34.80	0.0	5.93	450.00	20.00	1.00	2.50	3871.80	634.64

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
				IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	136 di 192

13.3 Verifiche di resistenza al fuoco soletta di copertura in incastro

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	50.00	-60.00	50.00	60.00	Non esposto			
			50.00	60.00	-50.00	60.00	Non esposto			
			-50.00	60.00	-50.00	-60.00	Non esposto			
			-50.00	-60.00	50.00	-60.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	f _{yk}	Tipo	f _{ptk}	e f _{ptk}	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	53.70	20.00	1.71	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	53.70	20.00	1.71	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	53.70	20.00	1.71	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	53.70	20.00	1.71	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	53.70	20.00	1.71	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	53.70	20.00	1.71	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	53.70	20.00	1.71	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	53.70	20.00	1.71	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	53.70	20.00	1.71	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	53.70	20.00	1.71	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	-53.70	441.60	-0.24	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-34.22	-53.70	441.60	-0.24	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	-24.44	-53.70	441.60	-0.24	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	-14.67	-53.70	441.60	-0.24	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	-4.89	-53.70	441.60	-0.24	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	4.89	-53.70	441.60	-0.24	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	14.67	-53.70	441.60	-0.24	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	24.44	-53.70	441.60	-0.24	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	34.22	-53.70	441.60	-0.24	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	44.00	-53.70	441.60	-0.24	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	-44.00	-45.70	125.98	-0.09	-176.03	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	-22.00	-45.70	125.98	-0.09	-176.03	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	0.0	-45.70	125.98	-0.09	-176.03	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 137 di 192

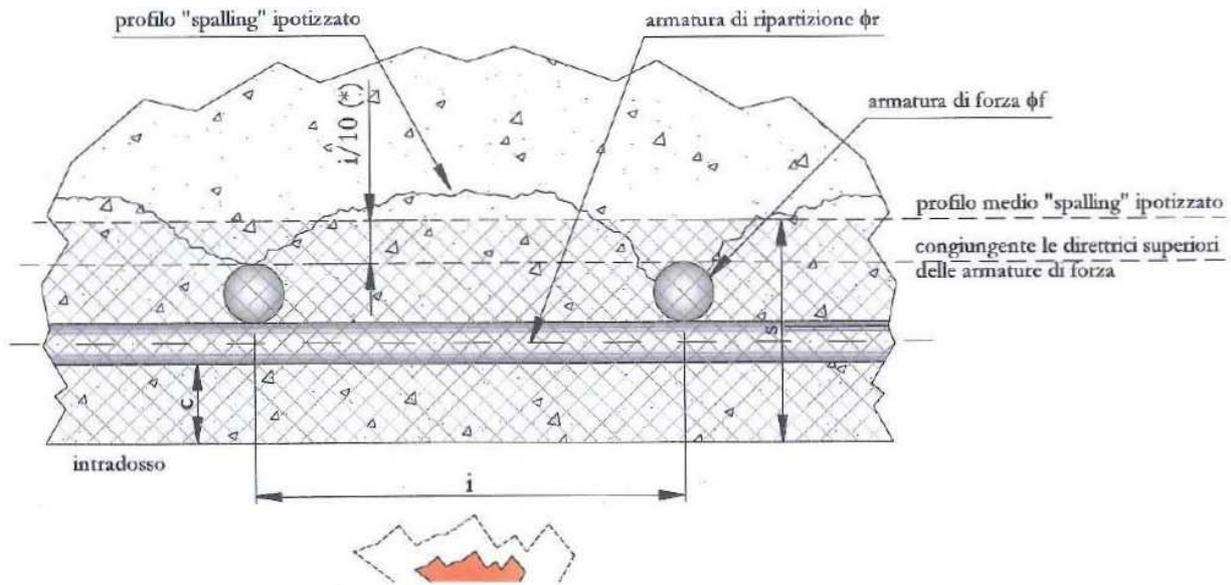
Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
24	22.00	-45.70	125.98	-0.09	-176.03	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
25	44.00	-45.70	125.98	-0.09	-176.03	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
26	44.00	45.70	20.00	1.57	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
27	22.00	45.70	20.00	1.57	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
28	0.0	45.70	20.00	1.57	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
29	-22.00	45.70	20.00	1.57	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
30	-44.00	45.70	20.00	1.57	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	6.05	278.80	-606.90	0.0	1687.66	-3673.75	2.82e-06	-0.35	1.71	0.17

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	2.85	456.90	0.0	11.30	450.00	20.00	1.00	2.50	4183.87	1300.87

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	138 di 192

13.4 Verifiche di resistenza al fuoco soletta di copertura in incastro con spalling



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
($s = c + \phi_r + \phi_f + i/10$)

(*): da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno di spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

E' stato cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, trascurando completamente, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto per effetto dello spalling.

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	50.00	-50.00	50.00	60.00	Non esposto			
			50.00	60.00	-50.00	60.00	Non esposto			
			-50.00	60.00	-50.00	-50.00	Non esposto			
			-50.00	-50.00	50.00	-50.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 139 di 192

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	f _{yk}	Tipo	f _{ptk}	e f _{ptk}	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm ²	cm ²	N/mm ²	N/mm ²			
1	-44.00	53.70	20.00	1.06	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	53.70	20.00	1.06	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	53.70	20.00	1.06	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	53.70	20.00	1.06	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	53.70	20.00	1.06	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	53.70	20.00	1.06	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	53.70	20.00	1.06	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	53.70	20.00	1.06	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	53.70	20.00	1.06	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	53.70	20.00	1.06	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	-45.70	609.68	-0.29	-140.51	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-22.00	-45.70	609.68	-0.29	-140.51	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	0.0	-45.70	609.68	-0.29	-140.51	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	22.00	-45.70	609.68	-0.29	-140.51	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	44.00	-45.70	609.68	-0.29	-140.51	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	44.00	45.70	20.00	0.95	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	22.00	45.70	20.00	0.95	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	0.0	45.70	20.00	0.95	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	-22.00	45.70	20.00	0.95	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	-44.00	45.70	20.00	0.95	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione M _{xx}	Azione M _{yy}	Azione N _u	Azione M _{uxx}	Azione M _{uyy}	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	5.00	278.80	-606.90	0.0	1394.40	-3035.38	1.16e-05	-0.35	1.06	0.25

Stato	Verifica V	Azione V	Azione V _u	Area St.	f _{yw}	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VR _{dmax}	Azione VR _{d,s}
		kN	kN	cm ² /m	N/mm ²	C			kN	kN
Verificata	2.65	456.90	0.0	11.30	450.00	20.00	1.00	2.50	3871.80	1209.34

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A. Mandante:													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.00.001</td> <td>C</td> <td>140 di 192</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	140 di 192
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	140 di 192								

13.5 Verifiche di resistenza al fuoco piedritto laterale

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	50.00	-72.50	50.00	72.50	Non esposto			
			50.00	72.50	-50.00	72.50	Non esposto			
			-50.00	72.50	-50.00	-72.50	Non esposto			
			-50.00	-72.50	50.00	-72.50	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-34.22	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	-24.44	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	-14.67	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	-4.89	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	4.89	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	14.67	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	24.44	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	34.22	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	44.00	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	-44.00	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	-34.22	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	-24.44	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
24	-14.67	-66.50	462.20	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
25	-4.89	-66.50	462.20	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
26	4.89	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
27	14.67	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
28	24.44	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
29	34.22	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
30	44.00	-66.50	462.20	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	141 di 192				

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	10.67	564.50	-595.20	0.0	6025.78	-6353.49	1.11e-03	-0.35	0.71	0.33

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	3.20	260.50	0.0	5.92	450.00	20.00	1.00	2.50	5168.23	833.17

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 142 di 192				

14 VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI SEZIONE "TIPO C"

Le verifiche di resistenza al fuoco sono condotte in ottemperanza alla UNI EN 1992-1-2:2005 come previsto dal DM Infrastrutture 14 gennaio 2008.

Si precisa che:

con riferimento alla figura 1. di UNI EN 1992-1-2:2005 "Procedure di progettazione" si è seguito il ramo "progettazione" > "regole prescrittive" > "analisi delle membrature" > calcolo delle azioni" > "modelli di calcolo semplificati" e "modelli di calcolo avanzati";

l'incendio di progetto, assieme alle regole per l' analisi della temperatura, è previsto come nella sezione 3 di UNI EN-1991-1-2:2005

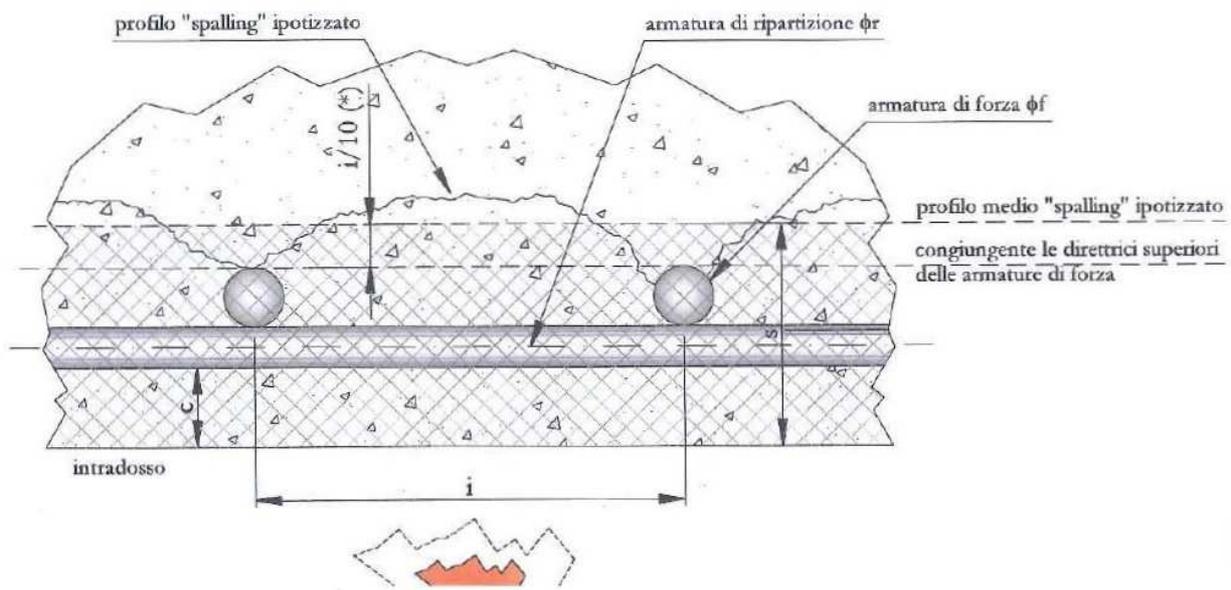
i materiali sono definiti come nella sezione 3 di UNI EN 1992-1-2:2005 per quanto concerne proprietà meccaniche e fisiche in funzione della temperatura;

parametri di riduzione della resistenza per i modelli di calcolo semplificati sono tratti dalla sezione 4 di UNI EN 1992-1-2:2005.

La verifica dello stato limite per sollecitazioni N,M2,M3 è condotta sia per i modelli semplificati che per i modelli avanzati con le usuali ipotesi di conservazione delle sezioni piane ed aderenza acciaio-cla. La verifica dello stato limite per la sollecitazione di taglio V si esplica nel controllo della minor sicurezza lato acciaio (taglio portato dall' armatura trasversale) e lato cla (verifica della biella compressa).

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	143 di 192

In coda alle verifiche al fuoco "normali" sono riportate anche le verifiche in caso di manifestazione del fenomeno di spalling. Le sollecitazioni vengono a cautelativamente mantenute uguali a quelle ottenute dall'analisi condotta con la sezione integra.



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*) da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno dello spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

Viene cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, questa riduzione viene effettuata fin dall'inizio dell'applicazione della curva di incendio.

In questo modo si trascura inoltre, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto direttamente al fuoco.

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.00.001</td> <td>C</td> <td>144 di 192</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	144 di 192
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	144 di 192								

I modelli semplificati adottano:

- diagrammi tensioni deformazioni utilizzati a freddo opportunamente ridotti:

UNI EN 1992-1-1:2005 per il calcestruzzo prevede al punto 3.1.7. il diagramma parabola rettangolo o bilineare

UNI EN 1992-1-1:2005 per l' acciaio prevede al punto 3.2.7 e 3.3.6 diagrammi di tipo elastico perfettamente plastico senza limiti di deformazione o elastico incrudito con limite di deformazione.

- fattori di riduzione funzione della temperatura per i calcestruzzi silicei o calcarei;

- fattori di riduzione per gli acciai funzione del tipo e del comportamento limite della sezione (acciaio compresso e teso con deformazione inferiore al 2% e acciaio teso con deformazione superiore al 2%).

VERIFICA DI RESISTENZA AL FUOCO DELLA SEZIONE A T=120 minuti

UNI EN 1992-1-2:2005 MODELLO SEMPLIFICATO

Per ogni sezione di verifica vengono riportate 4 tabelle:

- la prima tabella con indicate le caratteristiche della sezione e la relativa esposizione al fuoco;
- la seconda tabella individua la disposizione delle armature nella sezione;
- la terza tabella rappresenta la verifica a pressoflessione in condizioni di incendio;
- la quarta tabella rappresenta la verifica a taglio in condizioni di incendio.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 145 di 192

14.1 Verifiche di resistenza al fuoco soletta di copertura in campata

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	50.00	-60.00	50.00	60.00	Non esposto			
			50.00	60.00	-50.00	60.00	Non esposto			
			-50.00	60.00	-50.00	-60.00	Non esposto			
			-50.00	-60.00	50.00	-60.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	f _{yk}	Tipo	f _{ptk}	e f _{ptk}	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	53.70	20.00	-0.21	-427.12	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	53.70	20.00	-0.21	-427.12	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	53.70	20.00	-0.21	-427.12	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	53.70	20.00	-0.21	-427.12	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	53.70	20.00	-0.21	-427.12	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	53.70	20.00	-0.21	-427.12	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	53.70	20.00	-0.21	-427.12	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	53.70	20.00	-0.21	-427.12	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	53.70	20.00	-0.21	-427.12	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	53.70	20.00	-0.21	-427.12	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	-53.70	441.60	2.11	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-34.22	-53.70	441.60	2.11	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	-24.44	-53.70	441.60	2.11	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	-14.67	-53.70	441.60	2.11	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	-4.89	-53.70	441.60	2.11	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	4.89	-53.70	441.60	2.11	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	14.67	-53.70	441.60	2.11	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	24.44	-53.70	441.60	2.11	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	34.22	-53.70	441.60	2.11	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	44.00	-53.70	441.60	2.11	408.82	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	-44.00	-45.70	125.98	1.94	438.31	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	-22.00	-45.70	125.98	1.94	438.31	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	0.0	-45.70	125.98	1.94	438.31	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.														
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.														
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.00.001</td> <td>C</td> <td>146 di 192</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	146 di 192
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA									
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	146 di 192									

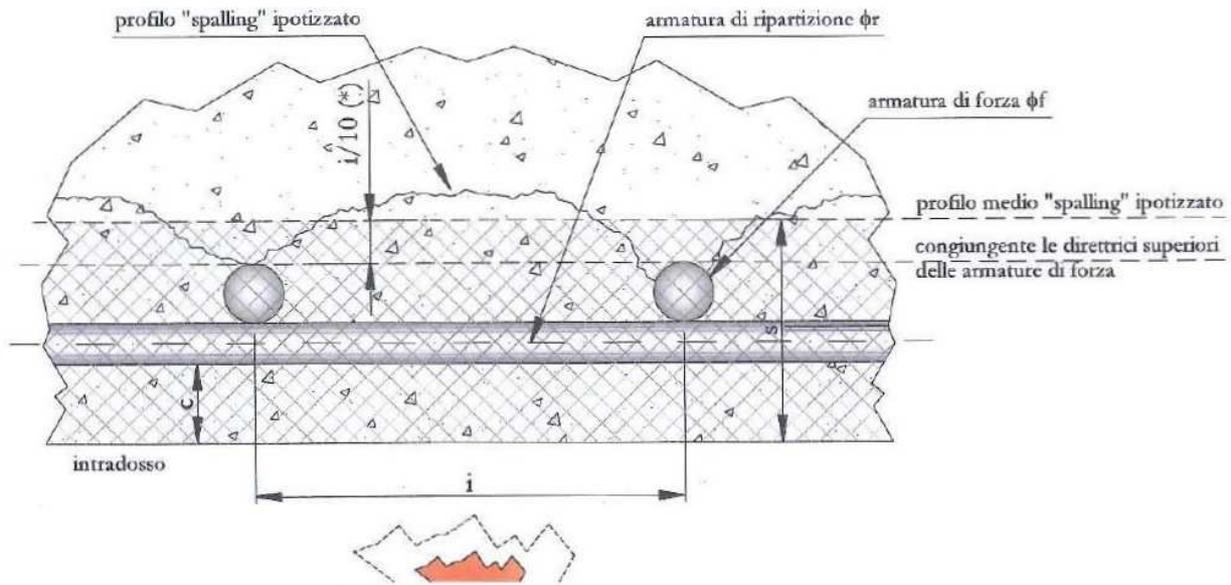
Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
24	22.00	-45.70	125.98	1.94	438.31	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
25	44.00	-45.70	125.98	1.94	438.31	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	7.46	318.10	613.80	0.0	2373.70	4580.21	0.0	-0.35	2.11	0.14

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	194.72	3.50	0.0	5.92	450.00	20.00	1.00	2.50	4183.87	681.52

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	147 di 192

14.2 Verifiche di resistenza al fuoco soletta di copertura in campata con spallig



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*): da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno di spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

E' stato cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, trascurando completamente, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto per effetto dello spalling.

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m ² C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm ²]	50.00	-50.00	50.00	60.00	Non esposto			
			50.00	60.00	-50.00	60.00	Non esposto			
			-50.00	60.00	-50.00	-50.00	Non esposto			
			-50.00	-50.00	50.00	-50.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
			IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	148 di 192			

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	53.70	20.00	0.03	65.16	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	53.70	20.00	0.03	65.16	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	53.70	20.00	0.03	65.16	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	53.70	20.00	0.03	65.16	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	53.70	20.00	0.03	65.16	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	53.70	20.00	0.03	65.16	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	53.70	20.00	0.03	65.16	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	53.70	20.00	0.03	65.16	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	53.70	20.00	0.03	65.16	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	53.70	20.00	0.03	65.16	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	-45.70	609.68	6.07	201.04	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-22.00	-45.70	609.68	6.07	201.04	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	0.0	-45.70	609.68	6.07	201.04	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	22.00	-45.70	609.68	6.07	201.04	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	44.00	-45.70	609.68	6.07	201.04	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	1.04	318.10	631.80	0.0	332.14	659.62	1.98e-06	-0.35	6.07	0.05

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	181.02	3.50	0.0	5.92	450.00	20.00	1.00	2.50	3871.80	633.57

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
				IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	149 di 192

14.3 Verifiche di resistenza al fuoco soletta di copertura in incastro laterale

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	50.00	-60.00	50.00	60.00	Non esposto			
			50.00	60.00	-50.00	60.00	Non esposto			
			-50.00	60.00	-50.00	-60.00	Non esposto			
			-50.00	-60.00	50.00	-60.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	f _{yk}	Tipo	f _{ptk}	e f _{ptk}	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	53.70	20.00	1.12	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	53.70	20.00	1.12	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	53.70	20.00	1.12	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	53.70	20.00	1.12	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	53.70	20.00	1.12	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	53.70	20.00	1.12	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	53.70	20.00	1.12	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	53.70	20.00	1.12	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	53.70	20.00	1.12	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	53.70	20.00	1.12	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	-53.70	441.60	-0.27	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-34.22	-53.70	441.60	-0.27	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	-24.44	-53.70	441.60	-0.27	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	-14.67	-53.70	441.60	-0.27	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	-4.89	-53.70	441.60	-0.27	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	4.89	-53.70	441.60	-0.27	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	14.67	-53.70	441.60	-0.27	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	24.44	-53.70	441.60	-0.27	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	34.22	-53.70	441.60	-0.27	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	44.00	-53.70	441.60	-0.27	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	-44.00	-45.70	125.98	-0.17	-322.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	-22.00	-45.70	125.98	-0.17	-322.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	0.0	-45.70	125.98	-0.17	-322.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
24	22.00	-45.70	125.98	-0.17	-322.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 150 di 192

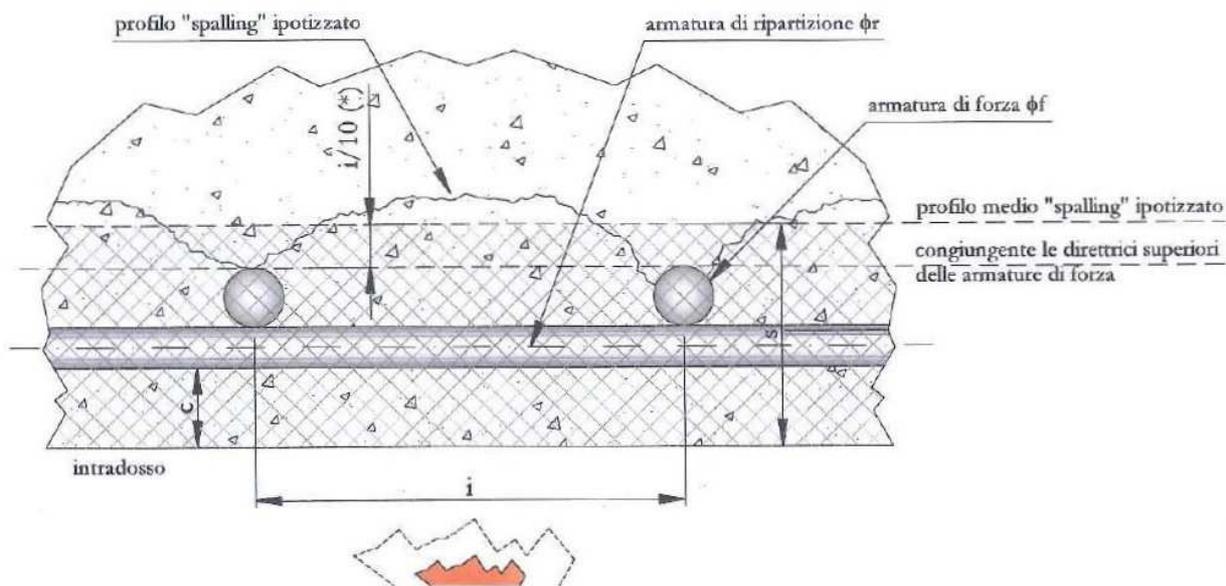
Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
25	44.00	-45.70	125.98	-0.17	-322.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
26	44.00	45.70	20.00	1.01	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
27	22.00	45.70	20.00	1.01	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
28	0.0	45.70	20.00	1.01	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
29	-22.00	45.70	20.00	1.01	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
30	-44.00	45.70	20.00	1.01	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	9.90	314.60	-492.30	0.0	3115.70	-4875.58	4.84e-06	-0.35	1.12	0.24

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	3.18	408.60	0.0	11.30	450.00	20.00	1.00	2.50	4183.87	1300.87

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	151 di 192

14.4 Verifiche di resistenza al fuoco soletta di copertura in incastro laterale con spallig



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*): da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno di spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

E' stato cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, trascurando completamente, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto per effetto dello spalling.

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m ² C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm ²]	50.00	-50.00	50.00	60.00	Non esposto			
			50.00	60.00	-50.00	60.00	Non esposto			
			-50.00	60.00	-50.00	-50.00	Non esposto			
			-50.00	-50.00	50.00	-50.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 152 di 192

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	f _{yk}	Tipo	f _{ptk}	e f _{ptk}	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm ²	cm ²	N/mm ²	N/mm ²			
1	-44.00	53.70	20.00	1.34	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	53.70	20.00	1.34	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	53.70	20.00	1.34	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	53.70	20.00	1.34	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	53.70	20.00	1.34	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	53.70	20.00	1.34	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	53.70	20.00	1.34	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	53.70	20.00	1.34	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	53.70	20.00	1.34	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	53.70	20.00	1.34	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	-45.70	609.68	-0.28	-140.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-22.00	-45.70	609.68	-0.28	-140.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	0.0	-45.70	609.68	-0.28	-140.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	22.00	-45.70	609.68	-0.28	-140.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	44.00	-45.70	609.68	-0.28	-140.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	44.00	45.70	20.00	1.21	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	22.00	45.70	20.00	1.21	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	0.0	45.70	20.00	1.21	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	-22.00	45.70	20.00	1.21	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	-44.00	45.70	20.00	1.21	450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione M _{xx}	Azione M _{yy}	Azione N _u	Azione M _{uxx}	Azione M _{uyy}	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	7.89	314.60	-492.30	0.0	2482.49	-3884.71	1.37e-05	-0.35	0.72	0.33

Stato	Verifica V	Azione V	Azione V _u	Area St.	f _{yw}	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VR _{dmax}	Azione VR _{d,s}
		kN	kN	cm ² /m	N/mm ²	C			kN	kN
Verificata	2.96	408.60	0.0	11.30	450.00	20.00	1.00	2.50	3871.80	1209.34

APPALTATORE: Mandatária: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandatária: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 153 di 192

14.5 Verifiche di resistenza al fuoco soletta di copertura in incastro centrale

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	50.00	-60.00	50.00	60.00	Non esposto			
			50.00	60.00	-50.00	60.00	Non esposto			
			-50.00	60.00	-50.00	-60.00	Non esposto			
			-50.00	-60.00	50.00	-60.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	53.70	20.00	0.67	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	53.70	20.00	0.67	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	53.70	20.00	0.67	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	53.70	20.00	0.67	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	53.70	20.00	0.67	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	53.70	20.00	0.67	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	53.70	20.00	0.67	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	53.70	20.00	0.67	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	53.70	20.00	0.67	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	53.70	20.00	0.67	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	-53.70	441.60	-0.29	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-34.22	-53.70	441.60	-0.29	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	-24.44	-53.70	441.60	-0.29	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	-14.67	-53.70	441.60	-0.29	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	-4.89	-53.70	441.60	-0.29	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	4.89	-53.70	441.60	-0.29	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	14.67	-53.70	441.60	-0.29	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	24.44	-53.70	441.60	-0.29	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	34.22	-53.70	441.60	-0.29	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	44.00	-53.70	441.60	-0.29	-290.66	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	-44.00	-45.70	125.98	-0.22	-432.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	-22.00	-45.70	125.98	-0.22	-432.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	0.0	-45.70	125.98	-0.22	-432.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
24	22.00	-45.70	125.98	-0.22	-432.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 154 di 192	

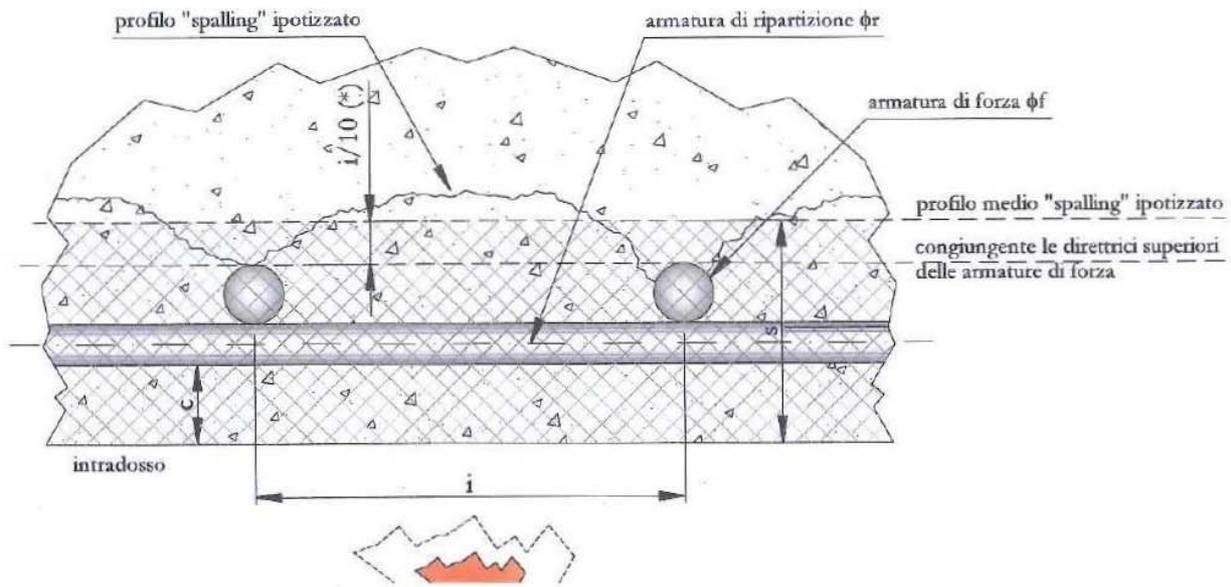
Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
25	44.00	-45.70	125.98	-0.22	-432.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
26	44.00	45.70	20.00	0.60	450.00	7.07	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
27	22.00	45.70	20.00	0.60	450.00	7.07	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
28	0.0	45.70	20.00	0.60	450.00	7.07	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
29	-22.00	45.70	20.00	0.60	450.00	7.07	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
30	-44.00	45.70	20.00	0.60	450.00	7.07	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	16.41	314.60	-366.90	0.0	5163.09	-6021.42	4.84e-06	-0.35	0.67	0.34

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	3.30	393.90	0.0	11.30	450.00	20.00	1.00	2.50	4183.87	1300.87

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 155 di 192

14.6 Verifiche di resistenza al fuoco soletta di copertura in incastro centrale con spalling



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*): da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno di spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

E' stato cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, trascurando completamente, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto per effetto dello spalling.

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m ² C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm ²]	50.00	-50.00	50.00	60.00	Non esposto			
			50.00	60.00	-50.00	60.00	Non esposto			
			-50.00	60.00	-50.00	-50.00	Non esposto			
			-50.00	-50.00	50.00	-50.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 156 di 192

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	f _{yk}	Tipo	f _{ptk}	e f _{ptk}	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm ²	cm ²	N/mm ²	N/mm ²			
1	-44.00	53.70	20.00	0.48	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	53.70	20.00	0.48	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	53.70	20.00	0.48	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	53.70	20.00	0.48	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	53.70	20.00	0.48	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	53.70	20.00	0.48	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	53.70	20.00	0.48	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	53.70	20.00	0.48	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	53.70	20.00	0.48	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	53.70	20.00	0.48	450.00	5.31	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	-45.70	609.68	-0.32	-140.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-22.00	-45.70	609.68	-0.32	-140.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	0.0	-45.70	609.68	-0.32	-140.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	22.00	-45.70	609.68	-0.32	-140.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	44.00	-45.70	609.68	-0.32	-140.51	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	44.00	45.70	20.00	0.41	450.00	7.07	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	22.00	45.70	20.00	0.41	450.00	7.07	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	0.0	45.70	20.00	0.41	450.00	7.07	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	-22.00	45.70	20.00	0.41	450.00	7.07	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	-44.00	45.70	20.00	0.41	450.00	7.07	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	12.47	314.60	-366.90	0.0	3921.75	-4573.72	1.37e-05	-0.35	0.48	0.42

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	f _{yw}	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm ² /m	N/mm ²	C			kN	kN
Verificata	3.07	393.90	0.0	11.30	450.00	20.00	1.00	2.50	3871.80	1209.34

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
				IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	157 di 192

14.7 Verifiche di resistenza al fuoco piedritto laterale

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	50.00	-72.50	50.00	72.50	Non esposto			
			50.00	72.50	-50.00	72.50	Non esposto			
			-50.00	72.50	-50.00	-72.50	Non esposto			
			-50.00	-72.50	50.00	-72.50	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	66.50	20.00	0.71	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-34.22	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	-24.44	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	-14.67	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	-4.89	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	4.89	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	14.67	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	24.44	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	34.22	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	44.00	54.10	20.00	0.62	450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	-44.00	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	-34.22	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	-24.44	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
24	-14.67	-66.50	462.20	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
25	-4.89	-66.50	462.20	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
26	4.89	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
27	14.67	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
28	24.44	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
29	34.22	-66.50	462.21	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
30	44.00	-66.50	462.20	-0.30	-278.61	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	158 di 192

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	10.67	564.50	-595.20	0.0	6025.78	-6353.49	1.11e-03	-0.35	0.71	0.33

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	3.20	260.50	0.0	5.92	450.00	20.00	1.00	2.50	5168.23	833.17

APPALTATORE: Mandatária: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatária: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 159 di 192

14.8 Verifiche di resistenza al fuoco piedritto centrale

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	50.00	-55.00	50.00	55.00	Non esposto			
			50.00	55.00	-50.00	55.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80
			-50.00	55.00	-50.00	-55.00	Non esposto			
			-50.00	-55.00	50.00	-55.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	49.40	491.46	-0.30	-261.50	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	49.40	491.46	-0.30	-261.50	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	49.40	491.46	-0.30	-261.50	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	49.40	491.46	-0.30	-261.50	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	49.40	491.46	-0.30	-261.50	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	49.40	491.46	-0.30	-261.50	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	49.40	491.46	-0.30	-261.50	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	49.40	491.46	-0.30	-261.50	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	49.40	491.46	-0.30	-261.50	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	49.40	491.46	-0.30	-261.50	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	-49.40	491.46	-0.06	-65.05	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-34.22	-49.40	491.46	-0.06	-65.05	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	-24.44	-49.40	491.46	-0.06	-65.05	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	-14.67	-49.40	491.46	-0.06	-65.05	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	-4.89	-49.40	491.46	-0.06	-65.05	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	4.89	-49.40	491.46	-0.06	-65.05	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	14.67	-49.40	491.46	-0.06	-65.05	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	24.44	-49.40	491.46	-0.06	-65.05	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	34.22	-49.40	491.46	-0.06	-65.05	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	44.00	-49.40	491.46	-0.06	-65.05	2.01	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	27.32	841.30	40.70	0.0	2.298e+04	1111.74	-3.76e-06	-0.32	-0.06	1.21

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	64.25	6.20	0.0	3.75	450.00	20.00	1.00	2.50	3633.96	396.39

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 160 di 192				

15 VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI SEZIONE "TIPO H"

Le verifiche di resistenza al fuoco sono condotte in ottemperanza alla UNI EN 1992-1-2:2005 come previsto dal DM Infrastrutture 14 gennaio 2008.

Si precisa che:

con riferimento alla figura 1. di UNI EN 1992-1-2:2005 "Procedure di progettazione" si è seguito il ramo "progettazione" > "regole prescrittive" > "analisi delle membrature" > calcolo delle azioni" > "modelli di calcolo semplificati" e "modelli di calcolo avanzati";

l'incendio di progetto, assieme alle regole per l' analisi della temperatura, è previsto come nella sezione 3 di UNI EN-1991-1-2:2005

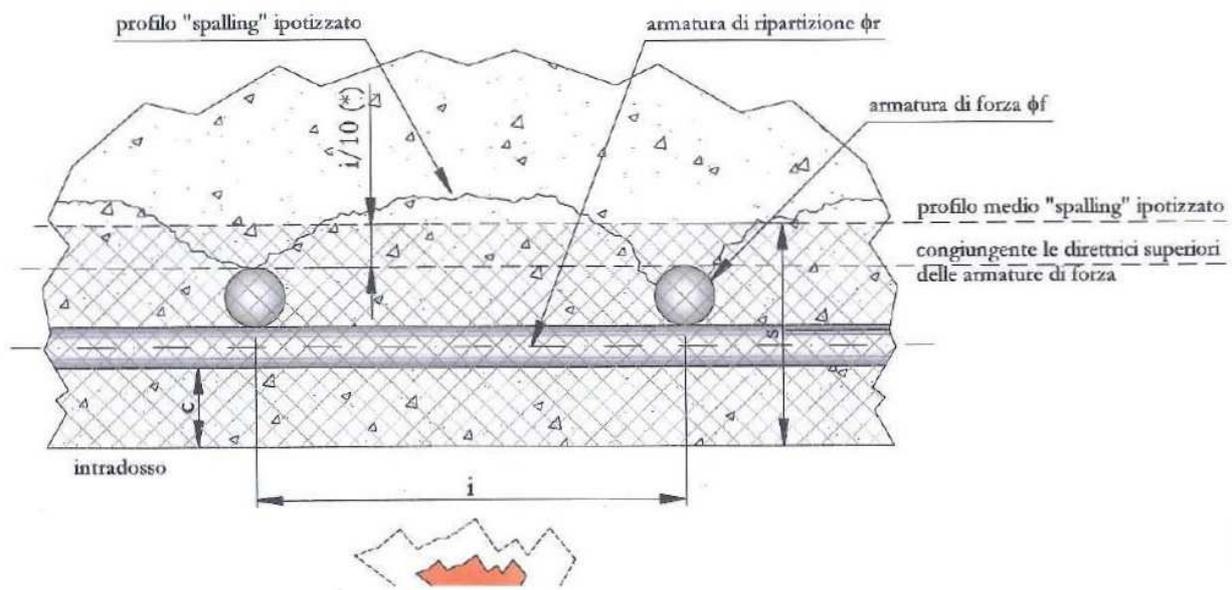
i materiali sono definiti come nella sezione 3 di UNI EN 1992-1-2:2005 per quanto concerne proprietà meccaniche e fisiche in funzione della temperatura;

parametri di riduzione della resistenza per i modelli di calcolo semplificati sono tratti dalla sezione 4 di UNI EN 1992-1-2:2005.

La verifica dello stato limite per sollecitazioni N,M2,M3 è condotta sia per i modelli semplificati che per i modelli avanzati con le usuali ipotesi di conservazione delle sezioni piane ed aderenza acciaio-cla. La verifica dello stato limite per la sollecitazione di taglio V si esplica nel controllo della minor sicurezza lato acciaio (taglio portato dall' armatura trasversale) e lato cla (verifica della biella compressa).

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	161 di 192

In coda alle verifiche al fuoco "normali" sono riportate anche le verifiche in caso di manifestazione del fenomeno di spalling. Le sollecitazioni vengono a cautelativamente mantenute uguali a quelle ottenute dall'analisi condotta con la sezione integra.



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*) da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno dello spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

Viene cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, questa riduzione viene effettuata fin dall'inizio dell'applicazione della curva di incendio.

In questo modo si trascura inoltre, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto direttamente al fuoco.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 162 di 192				

I modelli semplificati adottano:

- diagrammi tensioni deformazioni utilizzati a freddo opportunamente ridotti:

UNI EN 1992-1-1:2005 per il calcestruzzo prevede al punto 3.1.7. il diagramma parabola rettangolo o bilineare

UNI EN 1992-1-1:2005 per l' acciaio prevede al punto 3.2.7 e 3.3.6 diagrammi di tipo elastico perfettamente plastico senza limiti di deformazione o elastico incrudito con limite di deformazione.

- fattori di riduzione funzione della temperatura per i calcestruzzi silicei o calcarei;

- fattori di riduzione per gli acciai funzione del tipo e del comportamento limite della sezione (acciaio compresso e teso con deformazione inferiore al 2% e acciaio teso con deformazione superiore al 2%).

VERIFICA DI RESISTENZA AL FUOCO DELLA SEZIONE A T=120 minuti

UNI EN 1992-1-2:2005 MODELLO SEMPLIFICATO

Per ogni sezione di verifica vengono riportate 4 tabelle:

- la prima tabella con indicate le caratteristiche della sezione e la relativa esposizione al fuoco;
- la seconda tabella individua la disposizione delle armature nella sezione;
- la terza tabella rappresenta la verifica a pressoflessione in condizioni di incendio;
- la quarta tabella rappresenta la verifica a taglio in condizioni di incendio.

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 163 di 192

15.1 Verifiche di resistenza al fuoco soletta intermedia in campata

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Clc	Rck=30 [N/mm2]	50.00	-50.00	50.00	50.00	Non esposto			
			50.00	50.00	-50.00	50.00	Esposto aria	9.00	1.00	0.56
			-50.00	50.00	-50.00	-50.00	Non esposto			
			-50.00	-50.00	50.00	-50.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	-43.80	447.32	0.08	99.29	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	-43.80	447.32	0.08	99.29	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	-43.80	447.32	0.08	99.29	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	-43.80	447.32	0.08	99.29	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	-43.80	447.32	0.08	99.29	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	-43.80	447.32	0.08	99.29	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	-43.80	447.32	0.08	99.29	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	-43.80	447.32	0.08	99.29	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	-43.80	447.32	0.08	99.29	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	-43.80	447.32	0.08	99.29	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	43.80	20.00	-0.32	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-34.22	43.80	20.00	-0.32	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	-24.44	43.80	20.00	-0.32	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	-14.67	43.80	20.00	-0.32	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	-4.89	43.80	20.00	-0.32	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	4.89	43.80	20.00	-0.32	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	14.67	43.80	20.00	-0.32	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	24.44	43.80	20.00	-0.32	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	34.22	43.80	20.00	-0.32	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	44.00	43.80	20.00	-0.32	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	-44.00	-35.80	128.40	0.04	80.20	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	-22.00	-35.80	128.40	0.04	80.20	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	0.0	-35.80	128.40	0.04	80.20	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
24	22.00	-35.80	128.40	0.04	80.20	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 164 di 192	

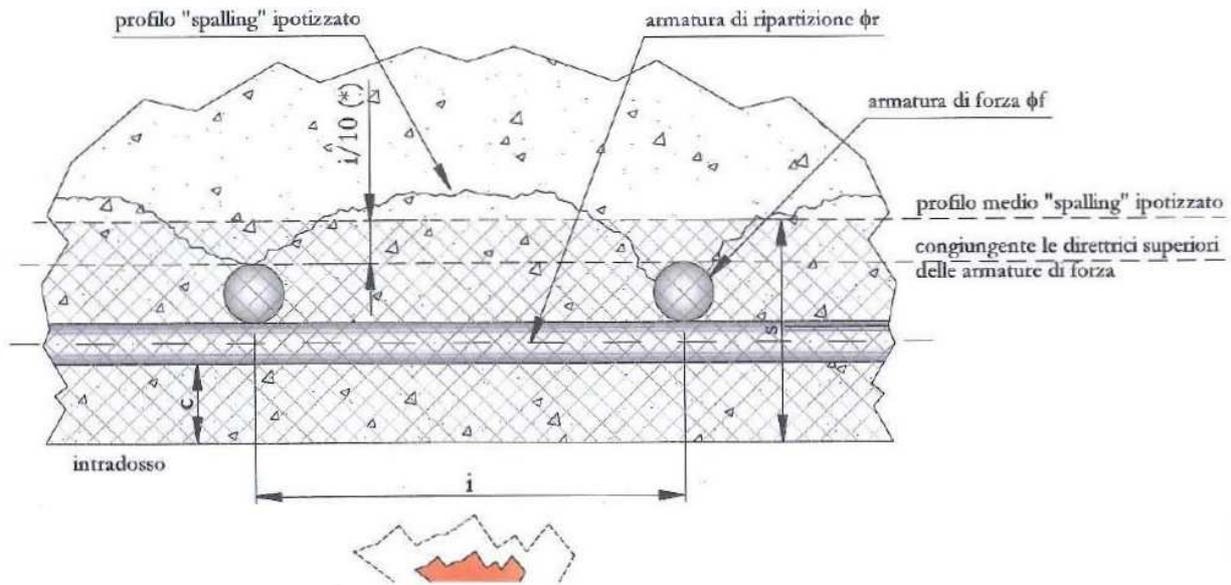
Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
25	44.00	-35.80	128.40	0.04	80.20	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	22.18	770.00	174.60	0.0	1.708e+04	3872.33	-9.86e-06	-0.35	0.08	0.82

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	28.73	19.60	0.0	5.93	450.00	20.00	1.00	2.50	3417.07	563.19

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	165 di 192

15.2 Verifiche di resistenza al fuoco soletta intermedia in campata con spalling



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
 c: copri ferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
 s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*): da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno di spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

E' stato cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, trascurando completamente, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto per effetto dello spalling.

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m ² C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm ²]	50.00	-40.00	50.00	50.00	Non esposto			
			50.00	50.00	-50.00	50.00	Esposto aria	9.00	1.00	0.56
			-50.00	50.00	-50.00	-40.00	Non esposto			
			-50.00	-40.00	50.00	-40.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
				IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	166 di 192

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	43.80	20.00	-0.31	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	43.80	20.00	-0.31	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	43.80	20.00	-0.31	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	43.80	20.00	-0.31	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	43.80	20.00	-0.31	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	43.80	20.00	-0.31	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	43.80	20.00	-0.31	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	43.80	20.00	-0.31	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	43.80	20.00	-0.31	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	43.80	20.00	-0.31	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	-35.80	623.07	0.14	77.42	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-22.00	-35.80	623.07	0.14	77.42	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	0.0	-35.80	623.07	0.14	77.42	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	22.00	-35.80	623.07	0.14	77.42	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	44.00	-35.80	623.07	0.14	77.42	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	18.61	770.00	174.60	0.0	1.433e+04	3249.42	-1.16e-05	-0.35	0.14	0.72

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	26.28	19.60	0.0	5.93	450.00	20.00	1.00	2.50	3104.58	515.15

APPALTATORE: <u>Mandataria:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 167 di 192

15.3 Verifiche di resistenza al fuoco soletta intermedia in incastro laterale

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Clc	Rck=30 [N/mm2]	50.00	-50.00	50.00	50.00	Non esposto			
			50.00	50.00	-50.00	50.00	Esposto aria	9.00	1.00	0.56
			-50.00	50.00	-50.00	-50.00	Non esposto			
			-50.00	-50.00	50.00	-50.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	43.80	20.00	0.17	339.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	43.80	20.00	0.17	339.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	43.80	20.00	0.17	339.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	43.80	20.00	0.17	339.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	43.80	20.00	0.17	339.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	43.80	20.00	0.17	339.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	43.80	20.00	0.17	339.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	43.80	20.00	0.17	339.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	43.80	20.00	0.17	339.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	43.80	20.00	0.17	339.74	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	35.80	20.00	0.13	251.07	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-22.00	35.80	20.00	0.13	251.07	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	0.0	35.80	20.00	0.13	251.07	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	22.00	35.80	20.00	0.13	251.07	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	44.00	35.80	20.00	0.13	251.07	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	-44.00	-43.80	447.32	-0.32	-287.32	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	-34.22	-43.80	447.32	-0.32	-287.32	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	-24.44	-43.80	447.32	-0.32	-287.32	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	-14.67	-43.80	447.32	-0.32	-287.32	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	-4.89	-43.80	447.32	-0.32	-287.32	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	4.89	-43.80	447.32	-0.32	-287.32	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	14.67	-43.80	447.32	-0.32	-287.32	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	24.44	-43.80	447.32	-0.32	-287.32	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
24	34.22	-43.80	447.32	-0.32	-287.32	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 168 di 192	

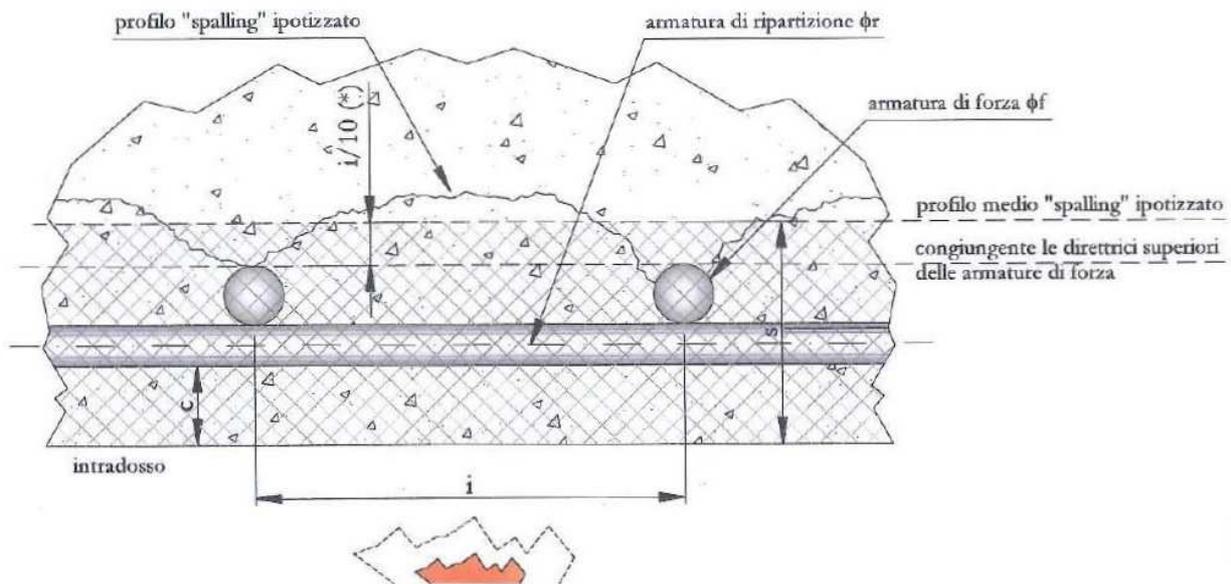
Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
25	44.00	-43.80	447.32	-0.32	-287.32	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
26	-44.00	-35.80	128.40	-0.27	-437.22	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
27	-22.00	-35.80	128.40	-0.27	-437.22	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
28	0.0	-35.80	128.40	-0.27	-437.22	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
29	22.00	-35.80	128.40	-0.27	-437.22	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
30	44.00	-35.80	128.40	-0.27	-437.22	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	14.47	770.00	-268.80	0.0	1.114e+04	-3890.20	3.63e-06	-0.35	0.17	0.67

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	7.28	147.50	0.0	11.30	450.00	20.00	1.00	2.50	3417.07	1073.19

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	169 di 192

15.4 Verifiche di resistenza al fuoco soletta intermedia in incastro laterale con spalling



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*): da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno di spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

E' stato cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, trascurando completamente, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto per effetto dello spalling.

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m ² C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm ²]	50.00	-40.00	50.00	50.00	Non esposto			
			50.00	50.00	-50.00	50.00	Esposto aria	9.00	1.00	0.56
			-50.00	50.00	-50.00	-40.00	Non esposto			
			-50.00	-40.00	50.00	-40.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

APPALTATORE: <u>Mandataria:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 170 di 192

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	43.80	20.00	0.18	364.30	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	43.80	20.00	0.18	364.30	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	43.80	20.00	0.18	364.30	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	43.80	20.00	0.18	364.30	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	43.80	20.00	0.18	364.30	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	43.80	20.00	0.18	364.30	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	43.80	20.00	0.18	364.30	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	43.80	20.00	0.18	364.30	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	43.80	20.00	0.18	364.30	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	43.80	20.00	0.18	364.30	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	35.80	20.00	0.13	262.70	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-22.00	35.80	20.00	0.13	262.70	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	0.0	35.80	20.00	0.13	262.70	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	22.00	35.80	20.00	0.13	262.70	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	44.00	35.80	20.00	0.13	262.70	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	-44.00	-35.80	623.07	-0.32	-126.35	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	-22.00	-35.80	623.07	-0.32	-126.35	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	0.0	-35.80	623.07	-0.32	-126.35	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	22.00	-35.80	623.07	-0.32	-126.35	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	44.00	-35.80	623.07	-0.32	-126.35	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	10.34	770.00	-268.80	0.0	7965.10	-2780.54	9.43e-06	-0.35	0.18	0.66

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	6.66	147.50	0.0	11.30	450.00	20.00	1.00	2.50	3104.58	981.66

APPALTATORE: <u>Mandataria:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandataria:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 171 di 192

15.5 Verifiche di resistenza al fuoco soletta intermedia in incastro centrale

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	50.00	-50.00	50.00	50.00	Non esposto			
			50.00	50.00	-50.00	50.00	Esposto aria	9.00	1.00	0.56
			-50.00	50.00	-50.00	-50.00	Non esposto			
			-50.00	-50.00	50.00	-50.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	-44.00	458.76	-0.33	-280.63	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	-44.00	458.76	-0.33	-280.63	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	-44.00	458.76	-0.33	-280.63	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	-44.00	458.76	-0.33	-280.63	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	-44.00	458.76	-0.33	-280.63	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	-44.00	458.76	-0.33	-280.63	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	-44.00	458.76	-0.33	-280.63	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	-44.00	458.76	-0.33	-280.63	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	-44.00	458.76	-0.33	-280.63	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	-44.00	458.76	-0.33	-280.63	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	43.80	20.00	-0.02	-37.01	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-34.22	43.80	20.00	-0.02	-37.01	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	-24.44	43.80	20.00	-0.02	-37.01	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	-14.67	43.80	20.00	-0.02	-37.01	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	-4.89	43.80	20.00	-0.02	-37.01	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	4.89	43.80	20.00	-0.02	-37.01	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	14.67	43.80	20.00	-0.02	-37.01	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	24.44	43.80	20.00	-0.02	-37.01	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	34.22	43.80	20.00	-0.02	-37.01	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	44.00	43.80	20.00	-0.02	-37.01	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	-44.00	35.80	20.00	-0.05	-93.55	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	-22.00	35.80	20.00	-0.05	-93.55	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	0.0	35.80	20.00	-0.05	-93.55	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
24	22.00	35.80	20.00	-0.05	-93.55	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ
	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001
	REV. C	PAGINA 172 di 192

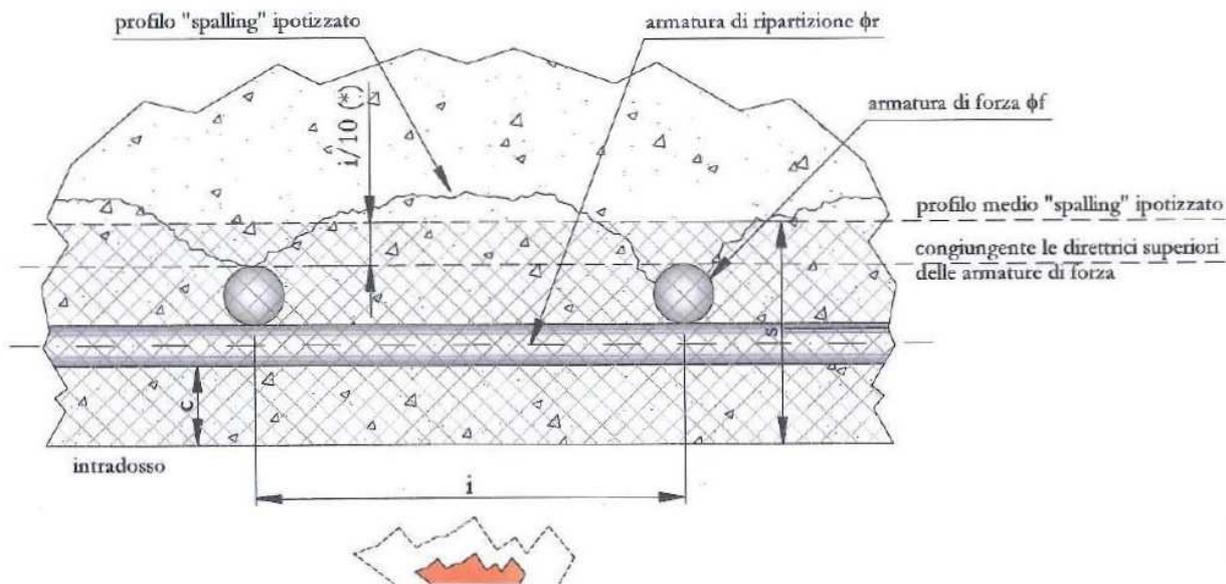
Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
25	44.00	35.80	20.00	-0.05	-93.55	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
26	-44.00	-35.80	128.40	-0.30	-437.22	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
27	-22.00	-35.80	128.40	-0.30	-437.22	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
28	0.0	-35.80	128.40	-0.30	-437.22	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
29	22.00	-35.80	128.40	-0.30	-437.22	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
30	44.00	-35.80	128.40	-0.30	-437.22	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	26.74	770.00	-62.88	0.0	2.059e+04	-1681.39	-6.00e-06	-0.35	-0.02	1.06

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	9.50	113.20	0.0	11.30	450.00	20.00	1.00	2.50	3424.36	1075.48

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	173 di 192

15.6 Verifiche di resistenza al fuoco soletta intermedia in incastro centrale con spalling



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*): da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno di spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

E' stato cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, trascurando completamente, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto per effetto dello spalling.

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m ² C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm ²]	50.00	-40.00	50.00	50.00	Non esposto			
			50.00	50.00	-50.00	50.00	Esposto aria	9.00	1.00	0.56
			-50.00	50.00	-50.00	-40.00	Non esposto			
			-50.00	-40.00	50.00	-40.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
				IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	174 di 192

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	-44.00	43.80	20.00	3.19e-03	6.37	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	-34.22	43.80	20.00	3.19e-03	6.37	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	-24.44	43.80	20.00	3.19e-03	6.37	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	-14.67	43.80	20.00	3.19e-03	6.37	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	-4.89	43.80	20.00	3.19e-03	6.37	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	4.89	43.80	20.00	3.19e-03	6.37	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	14.67	43.80	20.00	3.19e-03	6.37	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	24.44	43.80	20.00	3.19e-03	6.37	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	34.22	43.80	20.00	3.19e-03	6.37	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	44.00	43.80	20.00	3.19e-03	6.37	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	-44.00	35.80	20.00	-0.03	-61.06	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	-22.00	35.80	20.00	-0.03	-61.06	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	0.0	35.80	20.00	-0.03	-61.06	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	22.00	35.80	20.00	-0.03	-61.06	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	44.00	35.80	20.00	-0.03	-61.06	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	-44.00	-35.80	623.07	-0.33	-126.35	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	-22.00	-35.80	623.07	-0.33	-126.35	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	0.0	-35.80	623.07	-0.33	-126.35	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	22.00	-35.80	623.07	-0.33	-126.35	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	44.00	-35.80	623.07	-0.33	-126.35	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	20.47	770.00	-62.90	0.0	1.576e+04	-1287.35	0.0	-0.35	3.19e-03	0.99

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	8.67	113.20	0.0	11.30	450.00	20.00	1.00	2.50	3104.58	981.66

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 175 di 192

16 VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI SEZIONE "TIPO O"

Le verifiche di resistenza al fuoco sono condotte in ottemperanza alla UNI EN 1992-1-2:2005 come previsto dal DM Infrastrutture 14 gennaio 2008.

Si precisa che:

con riferimento alla figura 1. di UNI EN 1992-1-2:2005 "Procedure di progettazione" si è seguito il ramo "progettazione" > "regole prescrittive" > "analisi delle membrature" > calcolo delle azioni" > "modelli di calcolo semplificati" e "modelli di calcolo avanzati";

l'incendio di progetto, assieme alle regole per l' analisi della temperatura, è previsto come nella sezione 3 di UNI EN-1991-1-2:2005

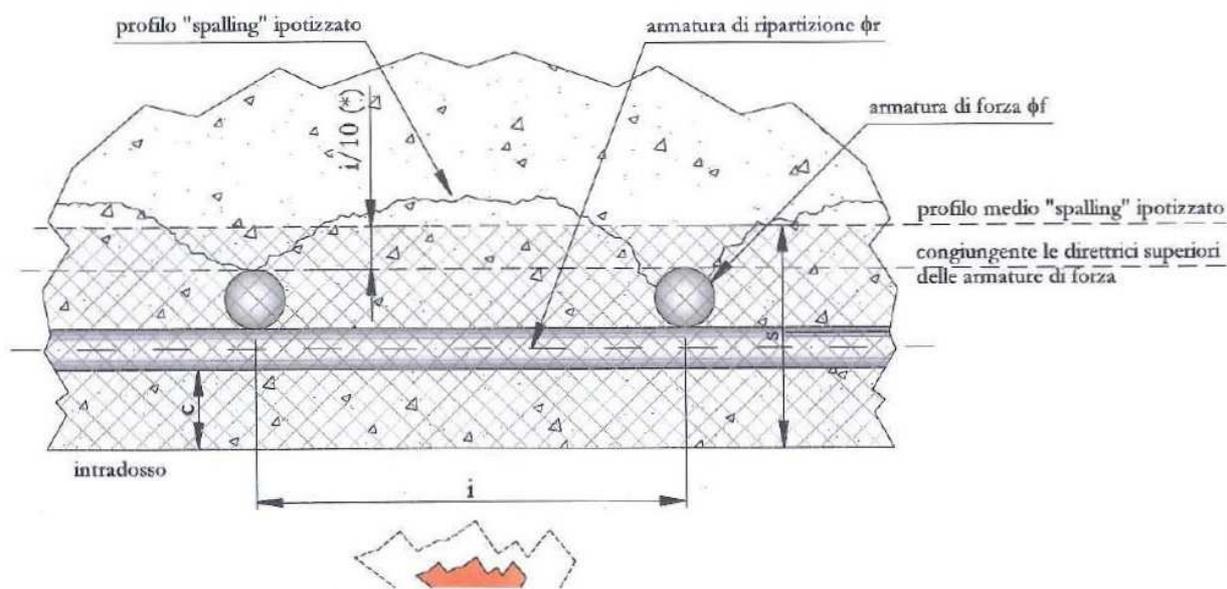
i materiali sono definiti come nella sezione 3 di UNI EN 1992-1-2:2005 per quanto concerne proprietà meccaniche e fisiche in funzione della temperatura;

parametri di riduzione della resistenza per i modelli di calcolo semplificati sono tratti dalla sezione 4 di UNI EN 1992-1-2:2005.

La verifica dello stato limite per sollecitazioni N,M2,M3 è condotta sia per i modelli semplificati che per i modelli avanzati con le usuali ipotesi di conservazione delle sezioni piane ed aderenza acciaio-cla. La verifica dello stato limite per la sollecitazione di taglio V si esplica nel controllo della minor sicurezza lato acciaio (taglio portato dall' armatura trasversale) e lato cla (verifica della biella compressa).

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	176 di 192

In coda alle verifiche al fuoco "normali" sono riportate anche le verifiche in caso di manifestazione del fenomeno di spalling. Le sollecitazioni vengono a cautelativamente mantenute uguali a quelle ottenute dall'analisi condotta con la sezione integra.



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*) da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno dello spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

Viene cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, questa riduzione viene effettuata fin dall'inizio dell'applicazione della curva di incendio.

In questo modo si trascura inoltre, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto direttamente al fuoco.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 177 di 192

I modelli semplificati adottano:

- diagrammi tensioni deformazioni utilizzati a freddo opportunamente ridotti:

UNI EN 1992-1-1:2005 per il calcestruzzo prevede al punto 3.1.7. il diagramma parabola rettangolo o bilineare

UNI EN 1992-1-1:2005 per l' acciaio prevede al punto 3.2.7 e 3.3.6 diagrammi di tipo elastico perfettamente plastico senza limiti di deformazione o elastico incrudito con limite di deformazione.

- fattori di riduzione funzione della temperatura per i calcestruzzi silicei o calcarei;

- fattori di riduzione per gli acciai funzione del tipo e del comportamento limite della sezione (acciaio compresso e teso con deformazione inferiore al 2% e acciaio teso con deformazione superiore al 2%).

VERIFICA DI RESISTENZA AL FUOCO DELLA SEZIONE A T=120 minuti

UNI EN 1992-1-2:2005 MODELLO SEMPLIFICATO

Per ogni sezione di verifica vengono riportate 4 tabelle:

- la prima tabella con indicate le caratteristiche della sezione e la relativa esposizione al fuoco;
- la seconda tabella individua la disposizione delle armature nella sezione;
- la terza tabella rappresenta la verifica a pressoflessione in condizioni di incendio;
- la quarta tabella rappresenta la verifica a taglio in condizioni di incendio.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.				Mandante: ASTALDI S.p.A.				LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.				<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.				IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
				IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	178 di 192				

16.1 Verifiche di resistenza al fuoco soletta intermedia in campata

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	0.0	0.0	100.00	0.0	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80
			100.00	0.0	100.00	30.00	Non esposto			
			100.00	30.00	60.00	30.00	Non esposto			
			60.00	30.00	60.00	130.00	Non esposto			
			60.00	130.00	100.00	130.00	Non esposto			
			100.00	130.00	100.00	150.00	Non esposto			
			100.00	150.00	0.0	150.00	Non esposto			
			0.0	150.00	0.0	130.00	Non esposto			
			0.0	130.00	40.00	130.00	Non esposto			
			40.00	130.00	40.00	30.00	Non esposto			
			40.00	30.00	0.0	30.00	Non esposto			
			0.0	30.00	0.0	0.0	Non esposto			

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	f _{yk}	Tipo	f _{ptk}	e f _{ptk}	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	6.00	144.00	20.00	-0.33	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	28.00	144.00	20.00	-0.33	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	50.00	144.00	20.00	-0.33	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	72.00	144.00	20.00	-0.33	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	94.00	144.00	20.00	-0.33	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	6.00	136.00	20.00	-0.31	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	28.00	136.00	20.00	-0.31	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	50.00	136.00	20.00	-0.31	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	72.00	136.00	20.00	-0.31	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	94.00	136.00	20.00	-0.31	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	6.00	24.00	40.55	0.03	51.45	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	15.78	24.00	40.55	0.03	51.45	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	25.56	24.00	40.52	0.03	51.45	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	35.33	24.00	40.15	0.03	51.45	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	45.11	24.00	39.39	0.03	51.45	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	54.89	24.00	39.39	0.03	51.45	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	64.67	24.00	40.15	0.03	51.45	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	74.44	24.00	40.52	0.03	51.45	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	84.22	24.00	40.55	0.03	51.45	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	94.00	24.00	40.55	0.03	51.45	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	6.00	6.00	458.76	0.08	99.03	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	15.78	6.00	458.76	0.08	99.03	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	25.56	6.00	458.76	0.08	99.03	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
24	35.33	6.00	458.76	0.08	99.03	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	179 di 192

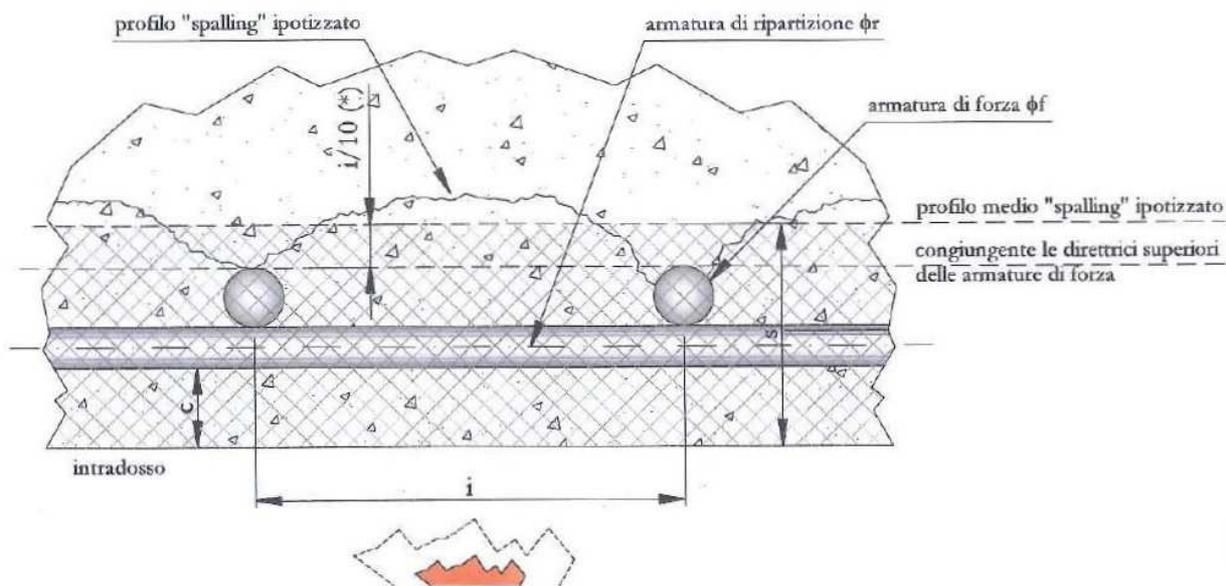
Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
25	45.11	6.00	458.76	0.08	99.03	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
26	54.89	6.00	458.76	0.08	99.03	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
27	64.67	6.00	458.76	0.08	99.03	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
28	74.44	6.00	458.76	0.08	99.03	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
29	84.22	6.00	458.76	0.08	99.03	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
30	94.00	6.00	458.76	0.08	99.03	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	11.66	810.20	490.00	0.0	9450.23	5715.40	4.54e-06	-0.35	0.08	0.82

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	85.78	8.90	0.0	5.26	450.00	20.00	1.00	2.50	2384.44	766.91

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	180 di 192

16.2 Verifiche di resistenza al fuoco soletta intermedia in campata con spalling



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*): da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno di spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

E' stato cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, trascurando completamente, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto per effetto dello spalling.

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 181 di 192

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	0.0	10.00	100.00	10.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80
			100.00	10.00	100.00	30.00	Non esposto			
			100.00	30.00	60.00	30.00	Non esposto			
			60.00	30.00	60.00	130.00	Non esposto			
			60.00	130.00	100.00	130.00	Non esposto			
			100.00	130.00	100.00	150.00	Non esposto			
			100.00	150.00	0.0	150.00	Non esposto			
			0.0	150.00	0.0	130.00	Non esposto			
			0.0	130.00	40.00	130.00	Non esposto			
			40.00	130.00	40.00	30.00	Non esposto			
			40.00	30.00	0.0	30.00	Non esposto			
			0.0	30.00	0.0	10.00	Non esposto			

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	6.00	144.00	20.00	-0.33	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	28.00	144.00	20.00	-0.33	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	50.00	144.00	20.00	-0.33	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	72.00	144.00	20.00	-0.33	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	94.00	144.00	20.00	-0.33	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	6.00	136.00	20.00	-0.30	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	28.00	136.00	20.00	-0.30	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	50.00	136.00	20.00	-0.30	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	72.00	136.00	20.00	-0.30	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	94.00	136.00	20.00	-0.30	-450.00	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	6.00	24.00	142.43	0.12	220.67	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	15.78	24.00	142.42	0.12	220.67	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	25.56	24.00	142.28	0.12	220.70	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	35.33	24.00	139.79	0.12	221.28	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	45.11	24.00	134.91	0.12	222.40	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	54.89	24.00	134.91	0.12	222.40	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	64.67	24.00	139.79	0.12	221.28	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	74.44	24.00	142.28	0.12	220.70	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	84.22	24.00	142.42	0.12	220.67	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	94.00	24.00	142.43	0.12	220.67	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatária:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatária:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	182 di 192				

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	10.14	810.20	490.00	0.0	8215.84	4968.85	6.65e-06	-0.35	0.12	0.75

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	75.40	8.90	0.0	5.26	450.00	20.00	1.00	2.50	1886.54	671.04

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
			IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	183 di 192

16.3 Verifiche di resistenza al fuoco soletta intermedia in incastro laterale

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	0.0	0.0	100.00	0.0	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80
			100.00	0.0	100.00	30.00	Non esposto			
			100.00	30.00	60.00	30.00	Non esposto			
			60.00	30.00	60.00	130.00	Non esposto			
			60.00	130.00	100.00	130.00	Non esposto			
			100.00	130.00	100.00	150.00	Non esposto			
			100.00	150.00	0.0	150.00	Non esposto			
			0.0	150.00	0.0	130.00	Non esposto			
			0.0	130.00	40.00	130.00	Non esposto			
			40.00	130.00	40.00	30.00	Non esposto			
			40.00	30.00	0.0	30.00	Non esposto			
			0.0	30.00	0.0	0.0	Non esposto			

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	f _{yk}	Tipo	f _{ptk}	e f _{ptk}	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	6.00	144.00	20.00	0.18	355.37	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	28.00	144.00	20.00	0.18	355.37	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	50.00	144.00	20.00	0.18	355.37	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	72.00	144.00	20.00	0.18	355.37	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	94.00	144.00	20.00	0.18	355.37	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	6.00	136.00	20.00	0.15	296.74	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	28.00	136.00	20.00	0.15	296.74	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	50.00	136.00	20.00	0.15	296.74	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	72.00	136.00	20.00	0.15	296.74	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	94.00	136.00	20.00	0.15	296.74	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	6.00	24.00	40.55	-0.26	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	15.78	24.00	40.55	-0.26	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	25.56	24.00	40.52	-0.26	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	35.33	24.00	40.15	-0.26	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	45.11	24.00	39.39	-0.26	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	54.89	24.00	39.39	-0.26	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	64.67	24.00	40.15	-0.26	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	74.44	24.00	40.52	-0.26	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	84.22	24.00	40.55	-0.26	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	94.00	24.00	40.55	-0.26	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	6.00	140.00	20.00	0.16	326.05	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	35.33	140.00	20.00	0.16	326.05	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	64.67	140.00	20.00	0.16	326.05	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
24	94.00	140.00	20.00	0.16	326.05	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
25	6.00	6.00	458.76	-0.33	-280.62	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
26	15.78	6.00	458.76	-0.33	-280.62	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RH GA.01.00.001 C 184 di 192	

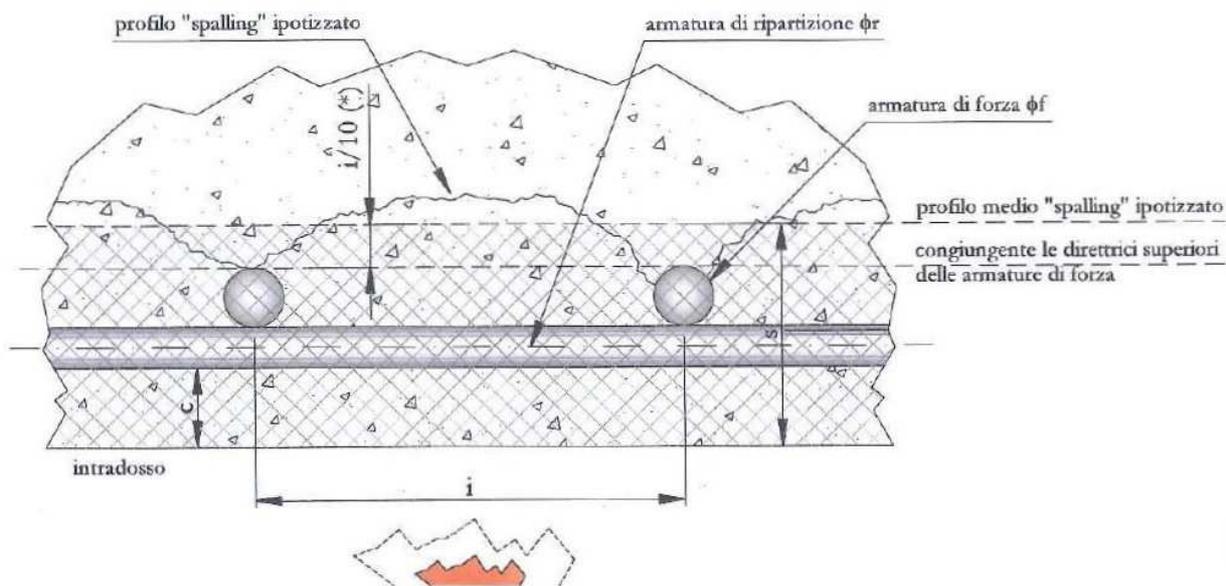
Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
27	25.56	6.00	458.76	-0.33	-280.62	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
28	35.33	6.00	458.76	-0.33	-280.63	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
29	45.11	6.00	458.76	-0.33	-280.63	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
30	54.89	6.00	458.76	-0.33	-280.63	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
31	64.67	6.00	458.76	-0.33	-280.63	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
32	74.44	6.00	458.76	-0.33	-280.62	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
33	84.22	6.00	458.76	-0.33	-280.62	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
34	94.00	6.00	458.76	-0.33	-280.62	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	12.52	819.50	-512.90	0.0	1.026e+04	-6422.07	-1.64e-05	-0.35	0.18	0.66

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	7.36	208.30	0.0	10.52	450.00	20.00	1.00	2.50	2384.44	1533.82

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 185 di 192

16.4 Verifiche di resistenza al fuoco soletta intermedia in incastro laterale con spalling



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*): da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno di spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

E' stato cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, trascurando completamente, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto per effetto dello spalling.

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 186 di 192

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	0.0	10.00	100.00	10.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80
			100.00	10.00	100.00	30.00	Non esposto			
			100.00	30.00	60.00	30.00	Non esposto			
			60.00	30.00	60.00	130.00	Non esposto			
			60.00	130.00	100.00	130.00	Non esposto			
			100.00	130.00	100.00	150.00	Non esposto			
			100.00	150.00	0.0	150.00	Non esposto			
			0.0	150.00	0.0	130.00	Non esposto			
			0.0	130.00	40.00	130.00	Non esposto			
			40.00	130.00	40.00	30.00	Non esposto			
			40.00	30.00	0.0	30.00	Non esposto			
			0.0	30.00	0.0	10.00	Non esposto			

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	6.00	144.00	20.00	0.14	281.10	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	28.00	144.00	20.00	0.14	281.10	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	50.00	144.00	20.00	0.14	281.10	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	72.00	144.00	20.00	0.14	281.10	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	94.00	144.00	20.00	0.14	281.10	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	6.00	136.00	20.00	0.11	222.52	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	28.00	136.00	20.00	0.11	222.52	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	50.00	136.00	20.00	0.11	222.52	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	72.00	136.00	20.00	0.11	222.52	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	94.00	136.00	20.00	0.11	222.52	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	6.00	24.00	142.43	-0.30	-430.90	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	15.78	24.00	142.42	-0.30	-430.91	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	25.56	24.00	142.28	-0.30	-430.97	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	35.33	24.00	139.79	-0.30	-432.09	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	45.11	24.00	134.91	-0.30	-434.29	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	54.89	24.00	134.91	-0.30	-434.29	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	64.67	24.00	139.79	-0.30	-432.09	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	74.44	24.00	142.28	-0.30	-430.97	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	84.22	24.00	142.42	-0.30	-430.91	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	94.00	24.00	142.43	-0.30	-430.90	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	6.00	140.00	20.00	0.13	251.81	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	35.33	140.00	20.00	0.13	251.81	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	64.67	140.00	20.00	0.13	251.81	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
24	94.00	140.00	20.00	0.13	251.81	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	187 di 192				

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	8.88	819.50	-512.90	0.0	7279.01	-4555.71	2.26e-06	-0.35	0.14	0.71

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	6.44	208.30	0.0	10.52	450.00	20.00	1.00	2.50	1886.54	1342.09

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.				<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.				LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.				<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.				IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
				IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	188 di 192				

16.5 Verifiche di resistenza al fuoco soletta intermedia in incastro centrale

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	0.0	0.0	100.00	0.0	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80
			100.00	0.0	100.00	30.00	Non esposto			
			100.00	30.00	60.00	30.00	Non esposto			
			60.00	30.00	60.00	130.00	Non esposto			
			60.00	130.00	100.00	130.00	Non esposto			
			100.00	130.00	100.00	150.00	Non esposto			
			100.00	150.00	0.0	150.00	Non esposto			
			0.0	150.00	0.0	130.00	Non esposto			
			0.0	130.00	40.00	130.00	Non esposto			
			40.00	130.00	40.00	30.00	Non esposto			
			40.00	30.00	0.0	30.00	Non esposto			
			0.0	30.00	0.0	0.0	Non esposto			

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	f _{yk}	Tipo	f _{ptk}	e f _{ptk}	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	6.00	144.00	20.00	0.16	312.16	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	28.00	144.00	20.00	0.16	312.16	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	50.00	144.00	20.00	0.16	312.16	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	72.00	144.00	20.00	0.16	312.16	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	94.00	144.00	20.00	0.16	312.16	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	6.00	136.00	20.00	0.13	255.93	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	28.00	136.00	20.00	0.13	255.93	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	50.00	136.00	20.00	0.13	255.93	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	72.00	136.00	20.00	0.13	255.93	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	94.00	136.00	20.00	0.13	255.93	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	6.00	24.00	40.55	-0.27	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	15.78	24.00	40.55	-0.27	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	25.56	24.00	40.52	-0.27	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	35.33	24.00	40.15	-0.27	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	45.11	24.00	39.39	-0.27	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	54.89	24.00	39.39	-0.27	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	64.67	24.00	40.15	-0.27	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	74.44	24.00	40.52	-0.27	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	84.22	24.00	40.55	-0.27	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	94.00	24.00	40.55	-0.27	-450.00	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	6.00	6.00	458.76	-0.33	-280.62	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	15.78	6.00	458.76	-0.33	-280.62	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	25.56	6.00	458.76	-0.33	-280.62	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 189 di 192

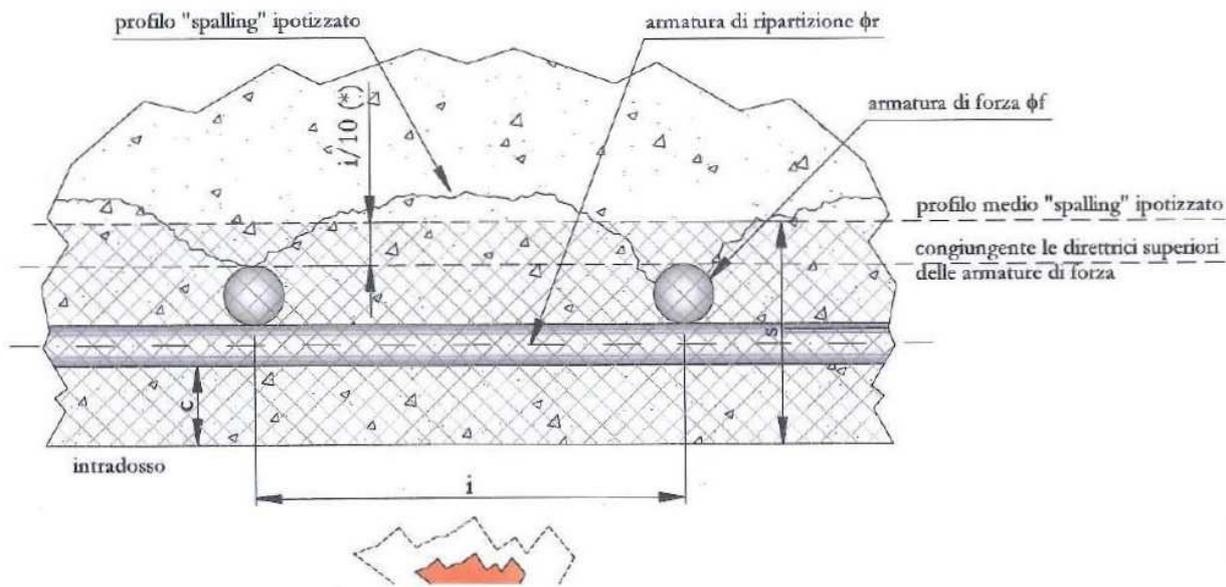
Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
24	35.33	6.00	458.76	-0.33	-280.63	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
25	45.11	6.00	458.76	-0.33	-280.63	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
26	54.89	6.00	458.76	-0.33	-280.63	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
27	64.67	6.00	458.76	-0.33	-280.63	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
28	74.44	6.00	458.76	-0.33	-280.62	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
29	84.22	6.00	458.76	-0.33	-280.62	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
30	94.00	6.00	458.76	-0.33	-280.62	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
31	6.00	140.00	20.00	0.14	284.04	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
32	35.33	140.00	20.00	0.14	284.04	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
33	64.67	140.00	20.00	0.14	284.04	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
34	94.00	140.00	20.00	0.14	284.04	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	13.51	787.00	-463.00	0.0	1.063e+04	-6255.56	-1.72e-05	-0.35	0.16	0.69

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	7.14	214.80	0.0	10.52	450.00	20.00	1.00	2.50	2384.44	1533.82

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.00.001	REV. C	PAGINA 190 di 192

16.6 Verifiche di resistenza al fuoco soletta intermedia in incastro centrale con spalling



i: interasse fra le barre d'armatura di forza
c: copriferro netto sulle barre d'armatura di ripartizione
s: spessore medio "spalling" ipotizzato
 $(s = c + \phi_r + \phi_f + i/10)$

(*): da incrementare del 50% per $200\text{mm} < i < 300\text{mm}$

Per la valutazione del fenomeno di spalling si è fatto riferimento alla schematizzazione in figura riportata qui sopra.

E' stato cautelativamente adottato uno spessore medio di spalling pari a 10 cm, trascurando completamente, a favore di sicurezza, il contributo resistente dello strato inferiore di armatura che risulta esposto per effetto dello spalling.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
			IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	191 di 192			

Figura	Materiale	Nota	Da X	Da Y	A X	A Y	Esposizione	alfa c	exp n	e res
			cm	cm	cm	cm		W/m2C		
1	Cls	Rck=30 [N/mm2]	0.0	10.00	100.00	10.00	Esposto incendio	25.00	1.00	0.80
			100.00	10.00	100.00	30.00	Non esposto			
			100.00	30.00	60.00	30.00	Non esposto			
			60.00	30.00	60.00	130.00	Non esposto			
			60.00	130.00	100.00	130.00	Non esposto			
			100.00	130.00	100.00	150.00	Non esposto			
			100.00	150.00	0.0	150.00	Non esposto			
			0.0	150.00	0.0	130.00	Non esposto			
			0.0	130.00	40.00	130.00	Non esposto			
			40.00	130.00	40.00	30.00	Non esposto			
			40.00	30.00	0.0	30.00	Non esposto			
			0.0	30.00	0.0	10.00	Non esposto			

Ferro	pos. X	pos. Y	Temp.	Epsilon	Sigma	area	fyk	Tipo	fptk	e fptk	e decomp.
	cm	cm	C	%	N/mm2	cm2	N/mm2	N/mm2			
1	6.00	144.00	20.00	0.12	249.24	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
2	28.00	144.00	20.00	0.12	249.24	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
3	50.00	144.00	20.00	0.12	249.24	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
4	72.00	144.00	20.00	0.12	249.24	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
5	94.00	144.00	20.00	0.12	249.24	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
6	6.00	136.00	20.00	0.10	192.57	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
7	28.00	136.00	20.00	0.10	192.57	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
8	50.00	136.00	20.00	0.10	192.57	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
9	72.00	136.00	20.00	0.10	192.57	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
10	94.00	136.00	20.00	0.10	192.57	3.14	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
11	6.00	24.00	142.43	-0.30	-430.90	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
12	15.78	24.00	142.42	-0.30	-430.91	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
13	25.56	24.00	142.28	-0.30	-430.97	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
14	35.33	24.00	139.79	-0.30	-432.09	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
15	45.11	24.00	134.91	-0.30	-434.29	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
16	54.89	24.00	134.91	-0.30	-434.29	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
17	64.67	24.00	139.79	-0.30	-432.09	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
18	74.44	24.00	142.28	-0.30	-430.97	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
19	84.22	24.00	142.42	-0.30	-430.91	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
20	94.00	24.00	142.43	-0.30	-430.90	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
21	6.00	140.00	20.00	0.11	220.91	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
22	35.33	140.00	20.00	0.11	220.91	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
23	64.67	140.00	20.00	0.11	220.91	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0
24	94.00	140.00	20.00	0.11	220.91	4.52	450.00	Classe N lam.	0.0	0.0	0.0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE VERIFICA RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.00.001	C	192 di 192				

Stato	Verifica N/M	Azione N	Azione Mxx	Azione Myy	Azione Nu	Azione Muxx	Azione Muyy	Defor. C	Defor. S	x/d
		kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	kNm	%	%	
Verificata	9.61	787.00	-463.00	0.0	7562.99	-4449.38	1.72e-06	-0.35	0.12	0.74

Stato	Verifica V	Azione V	Azione Vu	Area St.	fyw	Temp.	Ks(T)	CotTeta	Azione VRdmax	Azione Vrd,s
		kN	kN	cm2/m	N/mm2	C			kN	kN
Verificata	6.25	214.80	0.0	10.52	450.00	20.00	1.00	2.50	1886.54	1342.09