

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. PRODUZIONE CENTRO NORD

PROGETTO PRELIMINARE

INTERVENTI UPGRADING DELLA RETE VIAGGIATORI - MI
NUOVO PRG DELLA STAZIONE DI MILANO LAMBRATE

OPERE D'ARTE

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD

Relazione tecnica e di calcolo preliminare

SCALA:

-

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

NM02 00 R 26 CL SL0100 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
A	Emissione esecutiva	G. Grimaldi	Maggio 2014	A. Maran	Maggio 2014	S. Borelli	Maggio 2014	F. Arduini

ITALFERR SPA
Direzione Tecnica
Produzione Centro Nord
Dott. Ing. Fabrizio Arduini
Ingegnere della Prov. di Roma n° 3392/sez. A

File: NM0200R26CLSL0100001A.doc

n. Elab.: 32

INDICE

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
3	MATERIALI	10
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	12
5	MODELLO DI CALCOLO	13
6	ANALISI DEI CARICHI	16
6.1	PESO PROPRIO	16
6.2	SOVRACCARICO PERMANENTE	16
6.3	BALLAST	16
6.4	SPINTA DEL TERRENO	17
6.5	SPINTA ORIZZONTALE FALDA	17
6.6	SOTTOSPINTA IDRAULICA SU SOLETTA INFERIORE	17
6.7	CARICHI VARIABILI	18
6.7.1	<i>Coefficiente di incremento dinamico</i>	<i>18</i>
6.7.2	<i>Larghezza di diffusione trasversale</i>	<i>18</i>
6.7.3	<i>Sovraccarichi mobili</i>	<i>19</i>
6.7.3.1	Treno di carico LM71	19
6.7.3.2	Treno di carico SW/2	19
6.7.4	<i>Sovraccarico accidentale sul rilevato</i>	<i>20</i>
6.7.5	<i>Frenatura e avviamento</i>	<i>20</i>

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM02	00	R26CL	SL0100001	A	3 di 96

6.8	AZIONI CLIMATICHE.....	21
6.8.1	<i>Azioni termiche uniformi.....</i>	21
6.8.2	<i>Azioni termiche differenziali</i>	21
6.8.3	<i>Ritiro</i>	21
6.9	AZIONI SISMICHE	24
6.9.1	<i>Spinta delle terre in fase sismica</i>	27
6.9.2	<i>Sovraspinta orizzontale falda in condizioni sismiche.....</i>	27
6.9.3	<i>Forze sismiche orizzontali</i>	28
6.9.4	<i>Forze sismiche verticali</i>	28
7	CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI.....	29
7.1	CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI.....	29
7.2	COMBINAZIONI DI CARICO PER SEZIONI DI VERIFICA.....	30
7.2.1	<i>Soletta superiore</i>	31
7.2.2	<i>Piedritti</i>	32
7.2.3	<i>Soletta inferiore.....</i>	34
7.3	COMBINAZIONI DI CARICO PER GLI STATI LIMITE CONSIDERATI.....	35
8	VERIFICHE	37
8.1	SOLETTA SUPERIORE – NODO CON PIEDRITTO (S1).....	37
8.2	SOLETTA SUPERIORE – MEZZERIA (S2).....	46
8.3	PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA SUPERIORE (S3).....	54
8.4	PIEDRITTO – NODO CON SOLETTA INFERIORE (S4)	63
8.5	PIEDRITTO – MEZZERIA (S5)	72
8.6	SOLETTA INFERIORE – NODO CON PIEDRITTO (S6)	80
8.7	SOLETTA INFERIORE – MEZZERIA (S7).....	89

1 PREMESSA

La presente Relazione tecnica si colloca all'interno del progetto preliminare degli interventi previsti per il nuovo PRG di Milano Lambrate ed è relativa al sottovia di accesso all'area inclusa sotto la linea AV Milano-Bologna.

Gli obiettivi funzionali del nuovo PRG sono:

- Realizzazione di un sistema d'interconnessioni AV tra le linee Milano-Bologna e Milano-Venezia, volto a ridurre/minimizzare le interferenze a raso tra il traffico AV diretto a Torino ed i servizi AV attestati a Milano C.le provenienti da Venezia e Bologna.
- Riorganizzazione della radice lato Milano C.le dei binari da I a VI, con l'eliminazione dei tagli a raso per i servizi merci e regionali provenienti da Nord e diretti sulla linea Cintura verso Rogoredo, sulla linea Smistamento e, per effetto della nuova configurazione d'impianto, anche sulla linea Venezia LL.

Nello specifico, scopo della presente relazione è la verifica preliminare del sottovia SL01, ubicato nella Radice Sud di Lambrate e necessario alla realizzazione delle interconnessioni AV sopra descritte.

Le macro lavorazioni previste in corrispondenza della Radice sud di Milano Lambrate sono le seguenti:

- Realizzazione di opere di sottoattraversamento del binario dispari Cintura sotto l'attuale sedime Venezia e sotto le future linee Venezia LL e Smistamento, nonché di opere di armamento e TE relative al nuovo tracciato.
- Realizzazione di opere di sottoattraversamento per il binario d'interconnessione pari Bologna-Venezia, nonché di opere di armamento e TE relative ai nuovi tracciati.
- Riorganizzazione plano-altimetrica della sede esistente degli attuali binari Cintura da destinare al futuro binario pari Cintura ed al binario d'interconnessione dispari Bologna-Venezia, nonché di opere di armamento e TE relative ai nuovi tracciati.
- Realizzazione del nuovo sedime, compresi armamento e TE, della linea Venezia DD in posizione compatibile con l'inserimento del nuovo binario pari d'interconnessione AV Bologna-Venezia.
- Realizzazione del nuovo sedime, compresi armamento e TE, della linea Venezia LL e del binario pari Smistamento in corrispondenza dell'attuale area delle platee di lavaggio, in posizione compresa tra il nuovo binario dispari ed il nuovo binario pari Cintura.
- Demolizione di manufatti, opere di sostegno esistenti nell'area interessata dai lavori di PRG.
- Riorganizzazione dell'attuale cabina TE di Lambrate interferente con la modifica planimetrica di progetto relativa al futuro binario dispari della linea Cintura.

Nelle figure seguenti è riportato un confronto tra l'attuale e la futura organizzazione dei flussi.

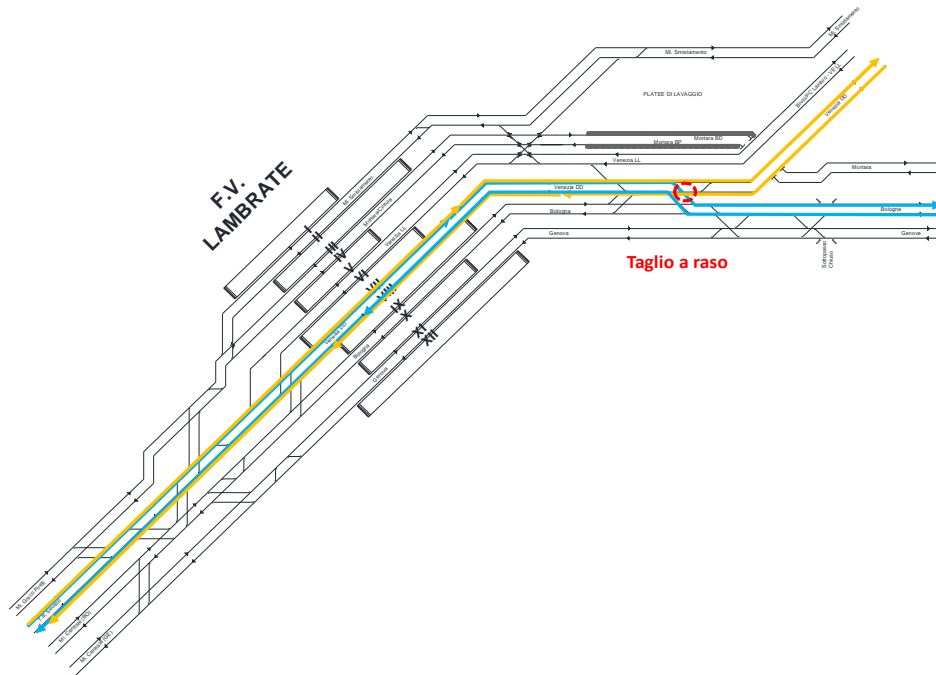


Fig. 1 – Situazione esistente innesto flussi AV Mi-To su Venezia DD 1/2

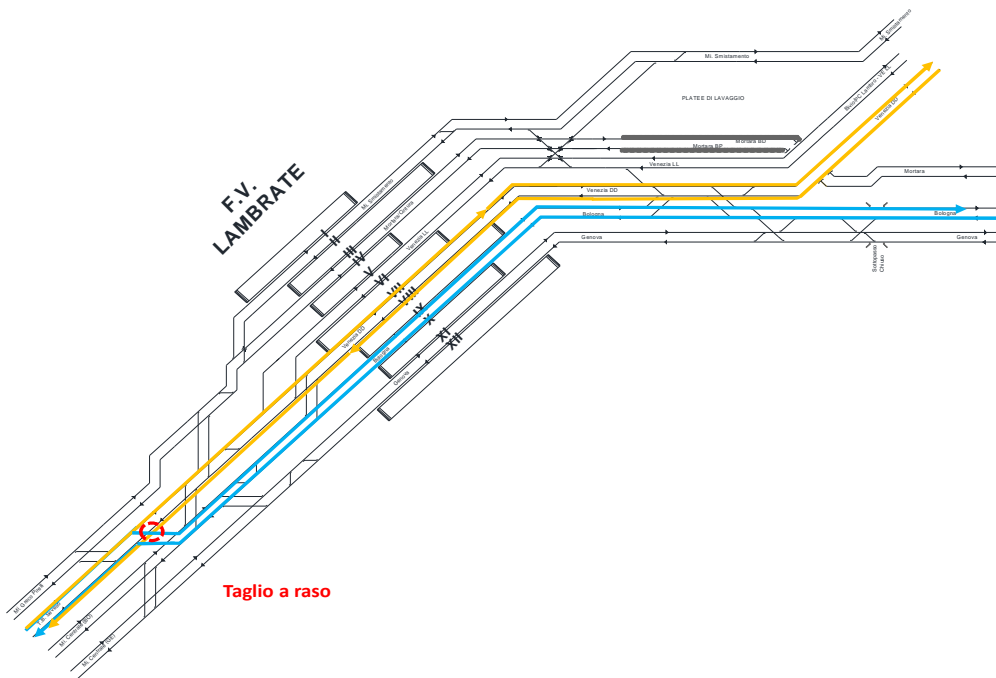


Fig. 2 – Situazione esistente innesto flussi AV Mi-To su Venezia DD 2/2

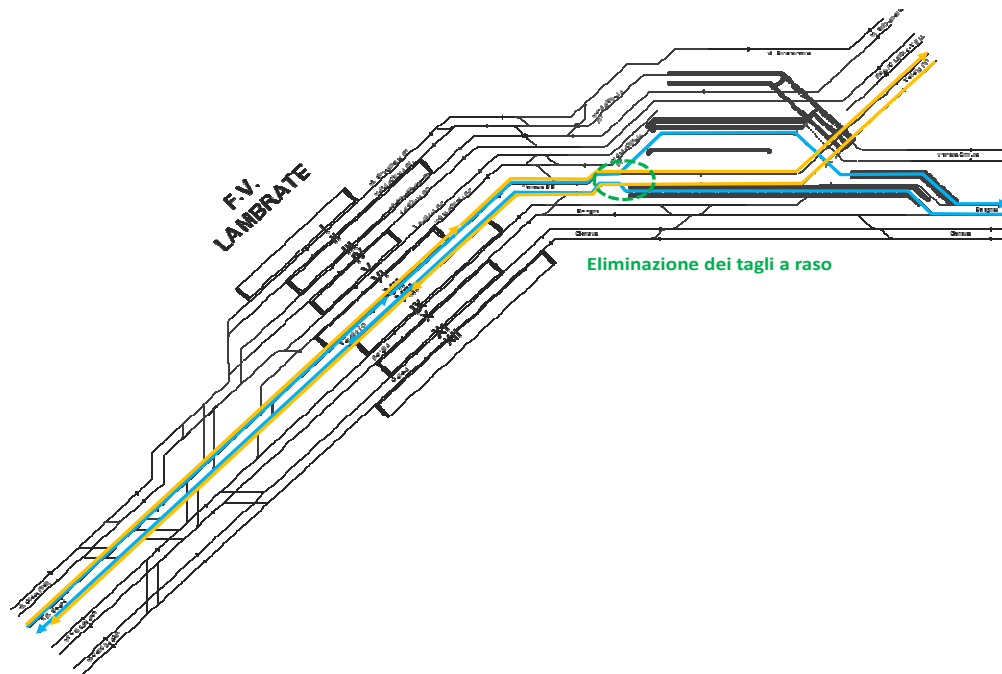


Fig. 3 – Configurazione di Progetto – innesto flussi AV su linea Venezia DD senza interferenza a raso

La presente relazione riporta il dimensionamento del sottovia ferroviario SL01.

Il sottopasso è posto alla pk 0+280.00, presenta dimensioni nette interne di 6.80x3.00m e sottopassa la linea ferroviaria in retto. Lo spessore della soletta superiore è pari a 0.65m, quello dei piedritti è di 0.65m mentre per il solettone di fondo è pari a 0.70m.

Il dimensionamento è il risultato dello studio effettuato su una struttura piana che descrive una striscia larga 1.00m. Il ricoprimento, ovvero la distanza tra la quota del piano ferro e l'estradosso della soletta superiore, è pari a circa 0.80m.

Il manufatto è costituito da una struttura scatolare in conglomerato cementizio armato gettato in opera. L'opera ricade in zona sismica, pertanto saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportato nei capitoli successivi.

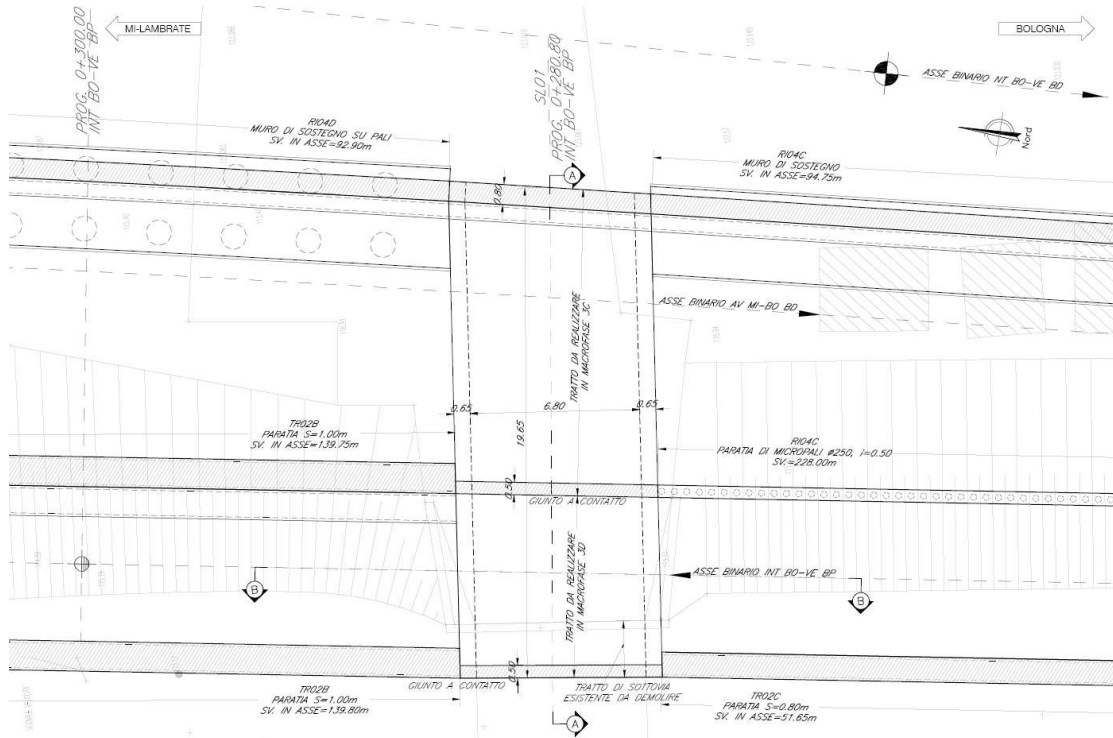


Fig. 4 – Vista in pianta dell'opera

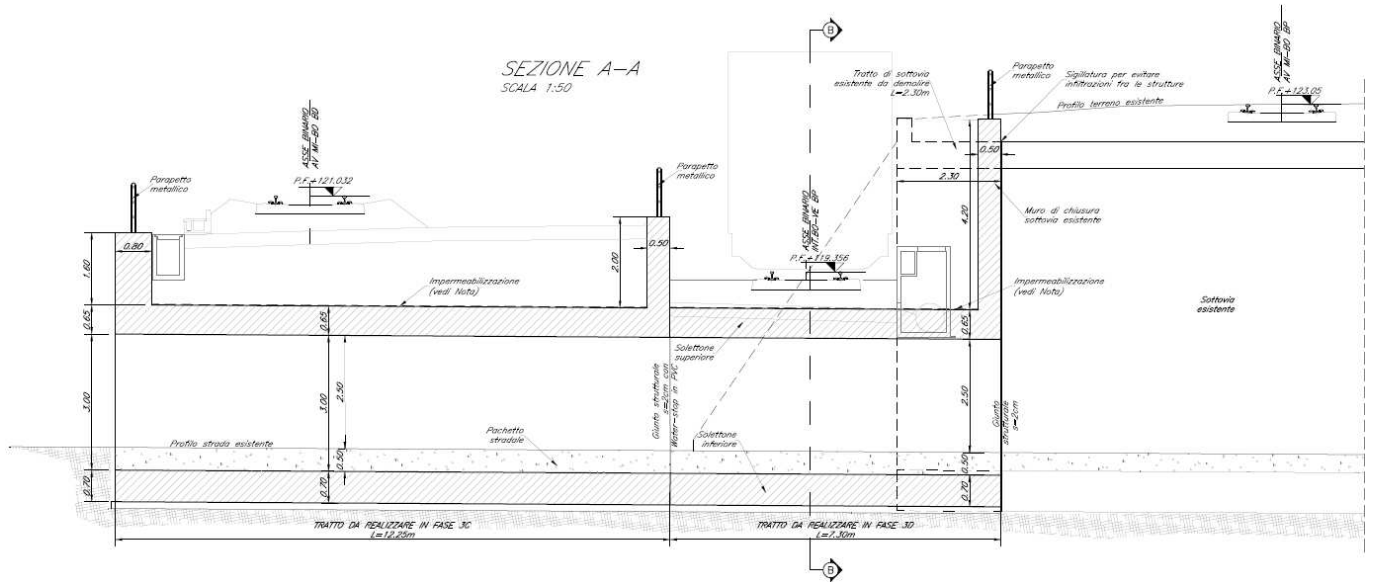


Fig. 5 – Sezione longitudinale dell'opera

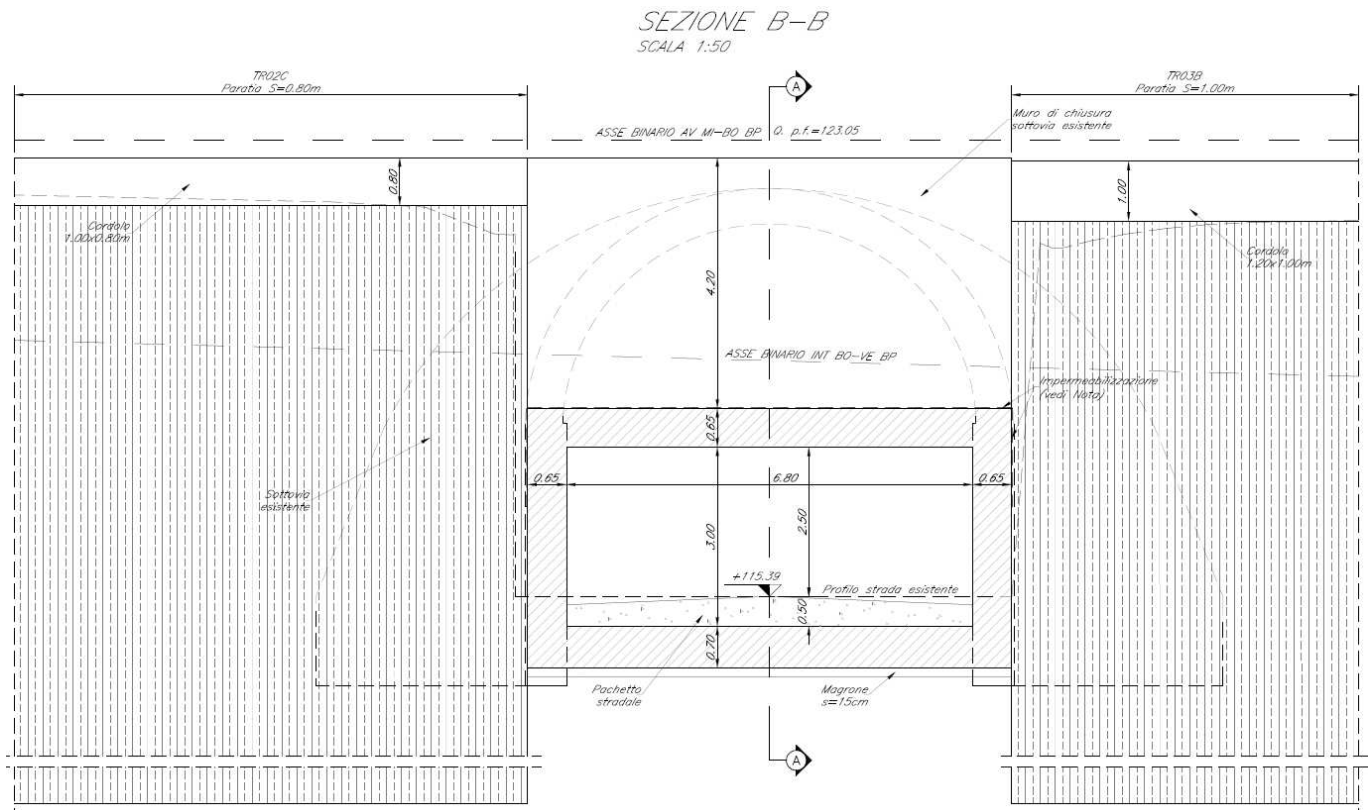


Fig. 6 – Sezione trasversale dell'opera

Caratteristiche geometriche e di carico del monolite

altezza	h	3.00	m	(misura netta interna)
larghezza	l	6.80	m	(misura netta interna)
Lunghezza concio	L	7.04	m	

Profondità della striscia di telaio	b	1.00	m	
Spessore soletta inferiore si=	Si	0.70	m	
Spessore dei ritti sp=	Sp	0.65	m	
Spessore soletta superiore ss=	Ss	0.65	m	

Dati relativi al rilevato ferroviario

ricoprimento (escluso il ballast)	sr	0.00	m	
peso per unità di volume ricop./ril.	γ	20.00	kN/m ³	
spessore massetto pendenze	sm	0.00	m	
peso per unità di volume	γ	24.00	kN/m ³	
peso ballast	γ	18.00	kN/m ³	
spessore armamento (compresa traversina)	s	0.80	m	
larghezza della traversina	L _{tr}	2.40	m	
lunghezza traversina	L _{long}	0.30	m	

	INTERVENTI UPGRADING DELLA RETE VIAGGIATORI - MI NUOVO PRG DELLA STAZIONE DI MILANO LAMBRATE					
Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare	COMMESSA NM02	LOTTO 00	CODIFICA R26CL	DOCUMENTO SL0100001	REV. A	FOGLIO 9 di 96

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS.

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Rif. [1] "Istruzione per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari" (rif. RFI-DTC-ICI-PO-SP-INF-001-A);
- Rif. [2] - RFI DTC INC CS SP IFS 001 A Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie
- Rif. [3] - RFI DTC INC PO SP IFS 003 A Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari
- Rif. [4] - RFI DTC INC CS LG IFS 001 A Linee guida per il collaudo statico delle opere in terra
- Rif. [5] - RFI DTC INC PO SP IFS 002 A Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria
- Rif. [6] - RFI DTC INC PO SP IFS 004 A Specifica per la progettazione e l'esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo
- Rif. [7] - RFI DTC INC PO SP IFS 005 A Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprighiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia
- Rif. [8] - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- Rif. [9] - Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- Rif. [10] - Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 . Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Rif. [11] - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21/10/2003;
- Rif. [12] - Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
- Rif. [13] - UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici;
- Rif. [14] - UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità;
- Rif. [15] - UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno;
- Rif. [16] 2008/217/CE Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema "Infrastruttura" del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità.

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	10 di 96

3 MATERIALI

Calcestruzzo C 28 / 35

Resistenza cilindrica caratteristica:

$$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 29 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza di calcolo a compressione semplice: $f_{cd} = \text{acc } f_{ck} / \gamma_m$,

$$\begin{aligned} f_{cd} &= \text{acc } f_{ck} / \gamma_m = 16.46 \text{ N/mm}^2 \\ \text{acc} &= 0.85 \\ \gamma_m &= 1.5 \end{aligned}$$

Resistenza di calcolo a trazione semplice:

$$\begin{aligned} f_{ctk} &= 1.94 \text{ N/mm}^2 \\ f_{ctd} &= f_{ctk} / \gamma_m = 1.29 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Modulo elastico:

$$E_c = 34042 \text{ N/mm}^2$$

Densità di Massa:

$$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$$

Coefficiente di Espansione Termica:

$$\alpha = 1.00E-05 \text{ m/}^\circ\text{C}$$

Acciaio da cemento armato normale: B450C

controllato in stabilimento.

tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$

resistenza di calcolo dell'acciaio: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ dove $\gamma_s = 1.15 = 391 \text{ N/mm}^2$

Modulo di elasticità: $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	11 di 96

TABELLA MATERIALI

CALCESTRUZZO

Tipo Calcestruzzo		Rapporto q/c max (UNI EN 206)	Classe di lavorabilità	Tipo di cemento	Classe di resistenza minima C(ftk/Rck) _{min}	Classe di esposizione ambientale (UNI EN 206)	Dmax inerti (mm)	Campi di Impiego
B	1	0.45	S4-S5	CEM I+V	C35/45	XC3	25	- Elementi prefabbricati in c.a. per strutture fuori terra - Predalles con funzioni strutturali
	3	0.55	S3-S4	CEM I+V	C28/35	XA1	25	- Elementi prefabbricati senza funzioni strutturali
C	1	0.55	S4-S5	CEM I+V	C28/35	XC3	20	- Impalcati in c.a. ordinari - Solette in c.a. gettate in opera in elevazione - Predalles senza funzioni strutturali
	2	0.55	S3-S4	CEM I+V	C28/35	XC3	25	- Spalle - Strutture in c.a. in elevazione
D		0.55	S3-S4	CEM III+V	C28/35	XA1	25	- Tombini a struttura scatolare e circolare
E	2	0.60	S3-S4	CEM III+V	C25/30	XC2	25	- Solettoni di fondazione - Fondazioni armate
	4	0.60	S3-S4	CEM III+V	C25/30	XC2	25	- Cunette, canalette e cordoli
F	1	0.60	S4-S5	CEM III+V	C25/30	XC2	32	- Pali (di paratie o opere di sostegno), diaframmi e relativi cordoli di collegamento gettati in opera
	2	0.60	S4-S5	CEM III+V	C25/30	XC2	32	- Pali/diaframmi di fondazione gettati in opera
G		--	--	CEM I+V	C12/15	X0	--	- Magrone di riempimento e livellamento

ACCIAIO

ACCIAIO IN BARRE PER GETTI
E RETI ELETTRISALDATE

B450C
fyk >= 450Mpa ftk >= 540Mpa
1.15 <= ftk/fyk < 1.35
fyk = tensione caratteristica di snervamento
ftk = tensione caratteristica di rottura

ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA STRUTTURE SECONDARIE

S275JR (ex FE 430 B)

ACCIAIO PER ARMATURA MICROPALI

S275JR (ex FE 430 B)

PRESCRIZIONI

COPRIFERRO NETTO

- PALI DI FONDAZIONE E PER PARATIE, DIAFRAMMI.....	s=60 mm
- SOLETTONI DI FONDAZIONE, FONDAZIONI ARMATE.....	s=40 mm
- OPERE IN ELEVAZIONE IN VISTA.....	s=40 mm
- OPERE IN ELEVAZIONE CON SUPERFICI INTERRATE O NON ISPEZIONABILI.....	s=40 mm
- SOLETTE DA PONTE - ESTRADOSSO.....	s=35 mm
- SOLETTE DA PONTE - INTRADOSSO (GETTO IN OPERA).....	s=35 mm
- SOLETTE DA PONTE - INTRADOSSO (GETTO SU PREDALLE).....	s=20 mm
- PREDALLES CON FUZIONI STRUTTURALI.....	s=25 mm
- PREDALLES SENZA FUNZIONI STRUTTURALI.....	s=max(Øbarra inf; 20mm)
- CUNETTE, CANALETTE E CORDOLI.....	s=40 mm



4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Da p.c. a +115.00 m s.l.m.

RILEVATO FERROVIARIO ESISTENTE (R)

- Peso per unità di volume $\gamma_{nat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$
- Densità relativa $D_r = 44 \%$
- Coesione efficace $c' = 10.00 \text{ kPa}$
- Angolo di attrito di picco $\phi'_p = 33^\circ$
- Angolo di attrito volume cost. $\phi'_{cv} = 28-30^\circ$
- Modulo di Young operativo $E' = 25.00 \text{ MPa}$

Oltre +115.00 m s.l.m.

GHIAIE (G)

- Peso per unità di volume $\gamma_{nat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$
- Densità relativa $D_r = 64 \%$
- Coesione efficace $c' = 0.00 \text{ kPa}$
- Angolo di attrito di picco $\phi'_p = 40^\circ$
- Angolo di attrito volume cost. $\phi'_{cv} = 32-35^\circ$
- Modulo di Young operativo $E' = 60.00 \text{ MPa}$

In corrispondenza dell'area oggetto di studio, in riferimento ai dati piezometrici misurati nei fori di sondaggio attrezzati con piezometro, la falda freatica si colloca alla quota di 104÷105 m sul livello del mare. Cautelativamente la falda è stata ovunque considerata a quota +106.00 m s.l.m..

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>INTERVENTI UPGRADING DELLA RETE VIAGGIATORI - MI NUOVO PRG DELLA STAZIONE DI MILANO LAMBRATE</p>					
<p>Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare</p>	<p>COMMESSA NM02</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA R26CL</p>	<p>DOCUMENTO SL0100001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 13 di 96</p>

5 MODELLO DI CALCOLO

Come modello di calcolo (si vedano le figure successive) si è assunto lo schema statico di telaio chiuso analizzato attraverso un'analisi elastico-lineare attraverso il programma di calcolo agli elementi finiti SAP2000 v.14 (Computers and Structures®).

La mesh (si vedano le figure seguenti) è composta da 24 beam elements e da 24 nodi. Tale telaio viene descritto attraverso le linee d'asse delle singole membrature e pertanto, le aste del modello avranno lunghezza pari alla dimensione netta interna maggiorate della metà degli spessori delle aste adiacenti.

L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici.

Il suolo viene modellato facendo ricorso all'usuale artificio delle molle elastiche alla Winkler.

Terreno di fondazione

Modulo di Young	E	60000	kN/m ²
numero di molle	n	11.00	per unità di lunghezza
costante molla	kv	10326	kN/m ³ (Vogt)
distanza intradosso fondazione da p.c.		5.15	m

La soletta inferiore viene divisa in 10 elementi per poter schematizzare, tramite le molle applicate, l'interazione terreno-struttura.

Considerando un numero fisso e pari ad 11 di molle elastiche, la caratteristica elastica della generica molla viene calcolata attraverso la formulazione di Vogt:

$$k_s = \frac{1.33 \cdot E}{\sqrt[3]{bt^2 \cdot bl}}$$

- k_s = costante di sottofondo [F/L³]
- bt = dimensione trasversale dell'opera
- bl = dimensione longitudinale dell'opera
- E = modulo di Young del terreno

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>INTERVENTI UPGRADING DELLA RETE VIAGGIATORI - MI NUOVO PRG DELLA STAZIONE DI MILANO LAMBRATE</p>					
<p>Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare</p>	<p>COMMESSA NM02</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA R26CL</p>	<p>DOCUMENTO SL0100001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 14 di 96</p>

Nella presente relazione si adotta un modulo di reazione verticale

$$K_v = 10326 \text{ kN/m}^3$$

Con questo valore si ricavano i valori delle singole molle, ottenendo per le 5 molle centrali un valore di:

$$K_{\text{centrale}} = K_s * (L_p/2 + L_{\text{int}} + L_p/2) / 10$$

$$K_7, \dots, K_{11} = 7692.74 \text{ kN/m}$$

I valori delle molle di spigolo si ottengono con la seguente formulazione:

$$K_1 = K_3 = 2 * K_s * [(L_p/2 + L_{\text{int}} + L_p/2) / 10 / 2 + (L_p/2)] = 14404.5 \text{ kN/m}$$

ed infine in valori delle molle nei nodi 5,6,12 e 13 come da letteratura si assumono:

$$K_5 = K_6 = K_{12} = K_{13} = 1.5 * K_{\text{centrale}} = 11539.1 \text{ kN/m}$$

Agli effetti delle caratteristiche geometriche delle varie aste si è quindi assunto:

-una sezione rettangolare b x h = 1.00 x 0.65 m per la soletta superiore

-una sezione rettangolare b x h = 1.00 x 0.70 m per la soletta di fondazione

-una sezione rettangolare b x h = 1.00 x 0.65 m per i piedritti

Per le aste del reticolo si è assunto:

$$E_{\text{cm}} = 22000 \cdot [f_{\text{cm}}/10]^{0.3} = 34042 \text{ MPa} ; \text{ modulo elastico del cls } (R_{\text{ck}} = 35 \text{ N/mm}^2)$$

Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle figure seguenti.

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	15 di 96

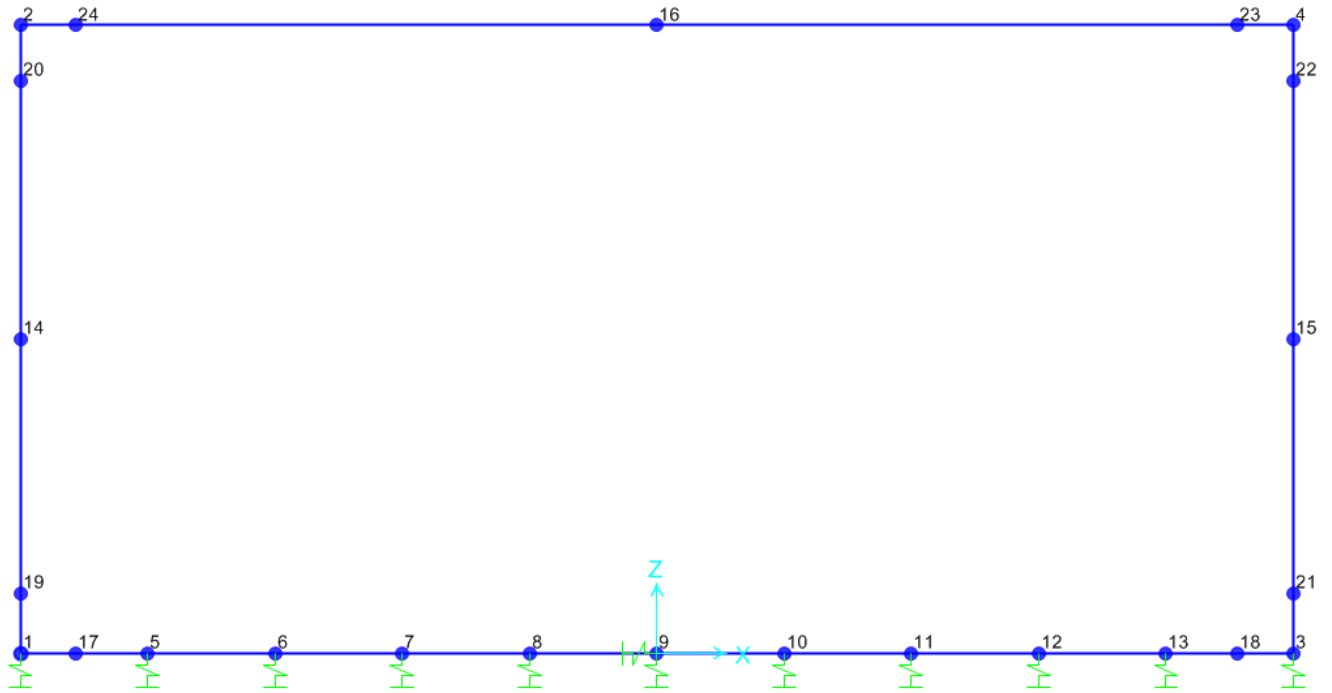


Fig. 7 – Numerazione dei nodi

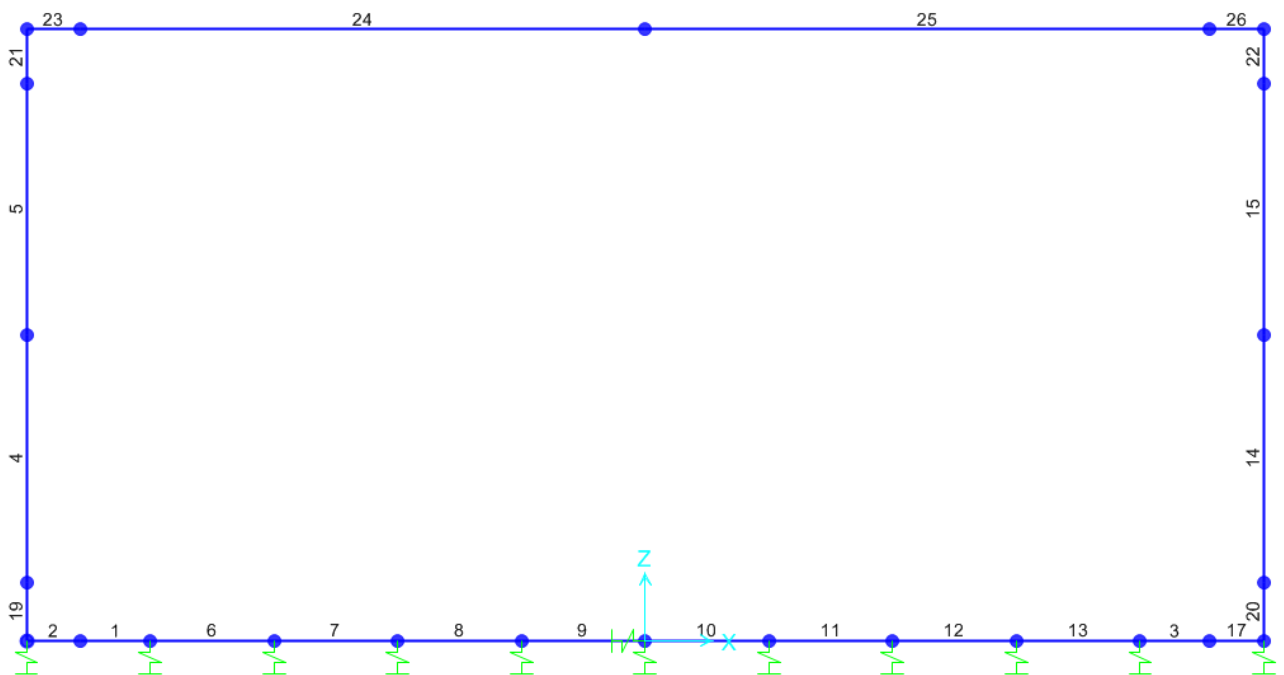


Fig. 8 – Numerazione dei frame

6 ANALISI DEI CARICHI

6.1 Peso proprio

Il peso proprio è stato considerato ponendo il peso per unità di volume del calcestruzzo armato pari a $\gamma = 25.00$ kN/m³.

6.2 Sovraccarico permanente

Sul solettone superiore si considera uno spessore di ricoprimento (escluso il ballast) di 0.00m con $\gamma_{ric} = 20.00$ kN/m³ ed uno spessore del massetto delle pendenze $s_b = 0.00$ m con peso per unità di volume $\gamma_b = 24.00$ kN/m³.

6.3 Ballast

Sul solettone superiore si considera uno spessore di ballast compresa la traversina pari a $s_{ball} = 0.80$ m con peso di unità di volume $\gamma_{bal} = 18.00$ kN/m³.

Ai lati dello scatolare si ha un carico orizzontale uniformemente distribuito sui piedritti di intensità $p_b = 5.53$ kN/m.

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nei nodi 1, 2 e 3, 4, la parte di spinta del ballast esercitata su 1/2 spessore della soletta superiore e su 1/2 spessore della soletta inferiore.

Spinta semispessore sol. sup.

$$F_{b2,4} = 1.7987 \text{ kN}$$

Spinta semispessore sol. inf.

$$F_{b1,3} = 1.93707 \text{ kN}$$

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	17 di 96

6.4 Spinta del terreno

La spinta del terreno viene considerata in regime di spinta a riposo con:

Terreno ai lati dello scatolare

peso per unità di volume	γ	20.00	kN/m ³
angolo d'attrito	ϕ	38.00	°
Ka o Ko ---->	k	ko	0.384

Tali parametri si traducono ad un diagramma di pressioni trapezoidale ($p_h = k_0 \cdot \gamma_t \cdot z$) da applicare sui piedritti dello scatolare con valori di:

testa: 2.50 kN/m²

piede: 30.75 kN/m²

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nei nodi 1 e 2 (per la STSX) e 3 e 4 (per la STDX), la parte di spinta del terreno esercitata su 1/2 spessore della soletta superiore e su 1/2 spessore della soletta inferiore.

Spinta semispessore sol. sup.

$$F_{2,4} = 0.40596 \text{ kN}$$

Spinta semispessore sol. inf.

$$F_{1,3} = 11.2323 \text{ kN}$$

6.5 Spinta orizzontale falda

Assente.

6.6 Sottospinta idraulica su soletta inferiore

Assente.

6.7 Carichi variabili

6.7.1 Coefficiente di incremento dinamico

Si considera il caso di portale a luce singola, per il quale vale la seguente espressione:

$$L_m = \frac{1}{n} \times (L_1 + L_2 + L_3)$$

in cui $n=3$. Considerando le linee d'asse risulta:

$$L_1 = 3.68 \quad \text{m} \quad \text{altezza piedritto di sinistra}$$

$$L_2 = 7.45 \quad \text{m} \quad \text{lunghezza solettone}$$

$$L_3 = 3.68 \quad \text{m} \quad \text{altezza piedritto di destra}$$

$$L_\phi = k \times L_m = 6.41 \quad \text{m} \quad \text{con } k = 1.3.$$

Il coefficiente di incremento dinamico risulta pari a (linea con ridotto standard manutentivo):

$$\Phi_3 = 0.9 \times \left(\frac{2.16}{\sqrt{L_\phi} - 0.2} + 0.73 \right) = 1.49$$

essendo $L < 8\text{m}$ ed $h < 5\text{m}$ si assume invece il valore:

$$\phi = 1.350$$

6.7.2 Larghezza di diffusione trasversale

La diffusione trasversale dei carichi è stata effettuata, a partire dall'intradosso della traversa, nell'ipotesi di ripartizione nel ballast, nel terreno, nel massetto e nel solettone di copertura nei rapporti di seguito indicati:

	a_i	:	b_i
ballast	4	:	1
terreno	3	:	2
soletta	1	:	1
massetto	1	:	1

$$s_s = 0.65 \quad \text{m} \quad \text{: spessore del solettone}$$

$$s_m = 0.00 \quad \text{m} \quad \text{: spessore del massetto pendenze}$$

$$s_t = 0.00 \quad \text{m} \quad \text{: spessore del ricoprimento}$$

$$L_{tr} = 2.40 \quad \text{m} \quad \text{: lunghezza traversa}$$

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>INTERVENTI UPGRADING DELLA RETE VIAGGIATORI - MI NUOVO PRG DELLA STAZIONE DI MILANO LAMBRATE</p>					
<p>Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare</p>	<p>COMMESSA NM02</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA R26CL</p>	<p>DOCUMENTO SL0100001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 19 di 96</p>

Diffusione trasversale

$$B_t = L_{tr} + 2 \cdot (s_r \cdot b_r / a_r + s_b \cdot b_b / a_b + s_m \cdot b_m / a_m) + 2 \cdot (s_s / 2) \cdot b_s / a_s = 3.25 \text{ m}$$

6.7.3 Sovraccarichi mobili

6.7.3.1 Treno di carico LM71

Il modello di carico LM71 è costituito da quattro assi da 250 kN disposti ad interasse longitudinale pari ad 1.60 m e da un carico distribuito di 80 KN/m in entrambe le direzioni, a partire da 0.80 m dagli assi di estremità e per una lunghezza illimitata. Il coefficiente di adattamento è pari a 1.1.

$$Q_{vk} = 250 \text{ kN}$$

$$q_{vk} = 80 \text{ kN/m}$$

$$\alpha = 1.1$$

Il carico complessivo Q agente su una striscia di lunghezza unitaria vale pertanto, incrementato del coefficiente dinamico e diviso sulla larghezza di diffusione trasversale:

Q=	250.00	kN	Q*=	71.39	kN/m ²
q=	80.00	kN/m	q*=	36.55	kN/m ²

Tale carico viene introdotto nel modello con la dicitura ACC1 e ACC2: la prima configurazione massimizza gli effetti del momento mentre la seconda quella del taglio.

6.7.3.2 Treno di carico SW/2

Il modello di carico SW/2 è costituito dalla presenza da due carichi distribuiti di 150 KN/m disposti per una lunghezza di 25.00 m ciascuno e separati da un tratto scarico lungo 7.00 m. Il coefficiente di adattamento è pari a 1.0.

$$q_{vk} = 150 \text{ kN/m}$$

$$\alpha = 1.0$$

Nell'analisi condotta tale treno di carico non risulta dimensionante.

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM02	00	R26CL	SL0100001	A	20 di 96

6.7.4 Sovraccarico accidentale sul rilevato

Il carico accidentale sul rilevato a ridosso del piedritto ha intensità pari al treno di carico ripartito su una B_{tr1} che tiene conto delle diffusioni prima indicate.

$$B_{tr1} = L_{tr} + 2x(s_r x_{b_r}/a_r + s_b x_{b_b}/a_b + s_b x_{b_b}/a_b)$$

$$B_{tr1} = 2.60 \text{ m}$$

$$q_1 = 66.11 \text{ kN/m}^2 \quad \text{carichi concentrati LM71}$$

$$q_2 = 33.85 \text{ kN/m}^2 \quad \text{carichi ripartiti LM71}$$

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nei nodi 1 e 2 (per la SASX) e 3 e 4 (per la SADX), la parte di sovrappinta dei carichi esercitata su 1/2 spessore della soletta superiore e su 1/2 spessore della soletta inferiore.

Carichi concentrati LM71:

Spinta semispessore sol. sup.

$$F_{2,4} = 8.257273 \text{ kN}$$

Spinta semispessore sol. inf.

$$F_{1,3} = 8.892448 \text{ kN}$$

Carichi ripartiti LM71:

Spinta semispessore sol. sup.

$$F_{2,4} = 4.227723771 \text{ kN}$$

Spinta semispessore sol. inf.

$$F_{1,3} = 4.55 \text{ kN}$$

6.7.5 Frenatura e avviamento

Per il carico di frenatura e avviamento viene assunto quello dovuto all'avviamento del treno LM71, moltiplicato per il coefficiente di adattamento $\alpha = 1.1$, per cui si ha:

Avviamento LM71

$$Q^* = 33 \text{ kN/m}$$

$$Q^* \cdot \eta / B_{tr} = 11.17 \text{ kN/m}$$

$$M_f = 12.57 \text{ kNM/m}$$

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	21 di 96

6.8 Azioni climatiche

6.8.1 Azioni termiche uniformi

Si considera una variazione termica uniforme $\Delta T = 15.00 \text{ }^\circ\text{C}$ sulla soletta superiore, adottando per il coefficiente di dilatazione termica un valore $\alpha = 10 \cdot 10^{-6}$.

6.8.2 Azioni termiche differenziali

Si considera una variazione termica differenziale $\Delta T = 5.00 \text{ }^\circ\text{C}$ sulla soletta superiore, adottando per il coefficiente di dilatazione termica un valore $\alpha = 10 \cdot 10^{-6}$.

6.8.3 Ritiro

Si considera una variazione termica uniforme equivalente $\Delta T = -10.85 \text{ }^\circ\text{C}$ sulla soletta superiore. Il calcolo viene condotto secondo le indicazioni nell'EUROCODICE 2-UNI EN1992-1-1 Novembre 2005 e D.M.14-01-2008.

Cls a t=0

$f_{ck} = 28 \text{ Mpa}$
 $f_{cm} = 36 \text{ MPa}$
 $\alpha = 0.00001$
 $E_{cm} = 32308250 \text{ kN/m}^2$
 cls tipo = R
 $k = 1$ coef. di correzione di E_{cm}

$E_{cm} = 32308250 \text{ kN/m}^2$

Tempo e ambiente

$t_s = 2 \text{ gg}$ età del calcestruzzo in giorni, all'inizio del ritiro per essiccamento
 $t_o = 2 \text{ gg}$ età del calcestruzzo in giorni al momento del carico
 $t = 25550 \text{ gg}$ età del calcestruzzo in giorni
 $h_o = 2A_c/u = 1300 \text{ mm}$ dimensione fittizia dell'elemento di cls
 $A_c = 650000 \text{ mm}^2$ sezione dell'elemento
 $u = 1000 \text{ mm}$ perimetro a contatto con l'atmosfera
 $RH = 75 \%$ umidità relativa percentuale

Coefficiente di viscosità $\phi(t, t_o)$ e modulo elastico E_{ct} a tempo "t"

$\phi(t, t_o) = \phi_o \beta_c(t, t_o) = 2.187$

$\phi_o = \phi_{RH} \beta_{\chi}(f_{cm}) \beta_{\chi}(t_o) = 2.224$ coefficiente nominale di viscosità

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	22 di 96

$$\varphi_{RH} = 1 + \left[\frac{1 - RH/100}{0.1 \cdot \sqrt{h_0}} \alpha_1 \right] \alpha_2 = 1.22$$

coefficiente che tiene conto dell'umidità

$$\alpha_1 = \begin{cases} (35/f_{cm})^{0.7} & \text{per } f_{cm} > 35\text{MPa} \\ 1 & \text{per } f_{cm} \leq 35\text{MPa} \end{cases} = 0.980$$

coeff. per la resistenza del cls

$$\alpha_2 = \begin{cases} (35/f_{cm})^{0.2} & \text{per } f_{cm} > 35\text{MPa} \\ 1 & \text{per } f_{cm} \leq 35\text{MPa} \end{cases} = 0.994$$

coeff. per la resistenza del cls

$$\beta_c(f_{cm}) = \frac{16.8}{\sqrt{f_{cm}}} = 2.8$$

coefficiente che tiene conto della resistenza del cls

$$\beta_c(t_0) = \frac{1}{(0.1 + t_0^{0.20})^{0.5}} = 0.649$$

coefficiente per l'evoluzione della viscosità nel tempo

$$t_0 = t_0 \left(\frac{9}{2 + t_0^{1.2}} + 1 \right)^{0.5} \geq 0.5 = 6.19$$

tempo corretto in funzione della tipologia di cemento

$$\alpha = 1$$

coefficiente per il tipo di cemento (-1 per Classe S, 0 per Classe N, 1 per Classe R)

$$\beta_c(t, t_0) = \left[\frac{(t - t_0)}{(\beta_H + t - t_0)} \right]^{0.3} = 0.983$$

coeff. per la variabilità della viscosità nel tempo

$$\beta_H = 1.5 \left[1 + (0.012 \cdot RH)^{0.3} \right] h_0 + 250 \cdot \alpha_3 \leq 1500 \cdot \alpha_3 = 1479.0$$

coefficiente che tiene conto dell'umidità relativa

$$\alpha_3 = \begin{cases} (35/f_{cm})^{0.5} & \text{per } f_{cm} > 35\text{MPa} \\ 1 & \text{per } f_{cm} \leq 35\text{MPa} \end{cases} = 0.986$$

coeff. per la resistenza del calcestruzzo

Il modulo elastico al tempo "t" è pari a:

$$E_{cm}(t, t_0) = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi(t, t_0)} = 10136850 \text{ kN/m}^2$$

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	23 di 96

Deformazione di Ritiro

$$\varepsilon_r(t, t_0) = \varepsilon_{sd}(t) + \varepsilon_{ca}(t) = 0.000346 \text{ deformazione di ritiro } \varepsilon(t, t_0)$$

$$\varepsilon_{sd}(t) = \beta_{sh}(t, t_0) K_b \varepsilon_{sd0} = 0.000301 \text{ deformazione dovuta al ritiro per essiccamento}$$

$$\beta_{sh}(t, t_0) = \left[\frac{(t - t_0)}{(t - t_0) + 0.04 \sqrt{h_0^3}} \right] = 0.952825$$

Kh = 0.7 parametro che dipende da h₀ secondo il prospetto seguente

Valori di h₀

h ₀	Kh
100	1.0
200	0.85
300	0.75
≥ 500	0.70

Valori di Kh intermedi a quelli del prospetto vengono calcolati tramite interpolazione lineare.

$$\varepsilon_{ca,0} = 0.85 \left[(220 + 110 \alpha_{d1}) \cdot \exp(-\alpha_{d2} \frac{f_{cm}}{f_{cm0}}) \right] 10^{-6} \beta_{RH} = 0.000451 \text{ deformazione di base}$$

$$\beta_{RH} = 1.55 \left[1 - \left(\frac{RH}{RH0} \right)^3 \right] = 0.896094$$

$$f_{cm0} = 10 \text{ MPa}$$

$$RH0 = 100 \%$$

$$\alpha_{d1} = 6$$

coefficiente per il tipo di cemento (3 per Classe S, 4 per Classe N, 6 per Classe R)

$$\alpha_{d2} = 0.11$$

coefficiente per il tipo di cemento (0.13 per Classe S, 0.12 per Classe N, 0.11 per Classe R)

$$\varepsilon_{ca}(t) = \beta_{ca}(t) \varepsilon_{ca0} = 0.000045 \text{ deformazione dovuta al ritiro autogeno}$$

$$\beta_{ca}(t) = 1 - \exp(-0.2t^{0.5}) = 1$$

$$\varepsilon_{ca00} = 2.5 (f_{ck} - 10) 10^{-6} = 0.000045$$

Variazione termica uniforme equivalente agli effetti del ritiro:

$$\Delta T_{equiv} = - \frac{\varepsilon_r(t, t_0) \cdot E_{cm}}{(1 + \phi(t, t_0)) \cdot E_{cm} \cdot \alpha} = -10.85 \text{ } ^\circ\text{C}$$

I fenomeni di ritiro vengono considerati agenti solo sulla soletta di copertura.

	INTERVENTI UPGRADING DELLA RETE VIAGGIATORI - MI NUOVO PRG DELLA STAZIONE DI MILANO LAMBRATE					
Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare	COMMESSA NM02	LOTTO 00	CODIFICA R26CL	DOCUMENTO SL0100001	REV. A	FOGLIO 24 di 96

6.9 Azioni sismiche

In ottemperanza al D.M. del 14.01.2008 (Norme tecniche per le costruzioni), le verifiche sono state condotte con il metodo semi-probabilistico agli stati limite.

Il rispetto degli stati limite si considera conseguito quando:

- nei confronti degli stati limite di esercizio siano rispettate le verifiche relative allo Stato Limite di Danno;
- nei confronti degli stati limite ultimi siano rispettate le verifiche relative allo Stato Limite di salvaguardia della Vita.

Gli stati limite, sia di esercizio sia ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni che l'opera a realizzarsi deve assolvere durante un evento sismico; nel caso di specie per la funzione che l'opera deve espletare nella sua vita utile, è significativo calcolare lo Stato Limite di Danno (SLD) per l'esercizio e lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) per lo stato limite ultimo.

In merito alle opere scatolari di cui trattasi, nel rispetto del punto § 7.9.2. delle NTC, assimilando l'opera scatolare alla categoria delle spalle da ponte, rientrando tra le opere che si muovono con il terreno (§ 7.9.2.1), si può ritenere che la struttura debba mantenere sotto l'azione sismica il comportamento elastico; queste categorie di opere che si muovono con il terreno non subiscono le amplificazioni dell'accelerazione del suolo.

Per la definizione dell'azione sismica, occorre definire il periodo di riferimento P_{VR} in funzione dello stato limite considerato:

- la vita nominale (V_N) dell'opera.
- la classe d'uso.
- il periodo di riferimento (V_R) per l'azione sismica, data la vita nominale e la classe d'uso.

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	25 di 96

Per l'opera in esame si ha:

V_n	50	(vita nominale dell'opera)
C_u	1.5	(coefficiente d'uso dell'opera) Tabella 2.4.II
V_R	75	(periodo di riferimento) 2.4.3 NTC2008
T_R	45	(valido per SLO)
T_R	75	(valido per SLD)
T_R	712	(valido per SLV)
T_R	1462	(valido per SLC)
SUOLO	C	
cat.topog.	T1	

I valori delle caratteristiche sismiche (a_g , F_0 , T_c^*) per gli stati limite di normativa sono:

Coordinate geografiche del sito:

Latitudine = 45.48252°

Longitudine = 9.24105°

(ricavati da allegato a NTC2008)							
		a_g	F_0	T_c^*	S_s	$S_{scorretto}$	S_T
T_R	45	0.024	2.555	0.188	1.66	1.50	1.00
T_R	75	0.030	2.559	0.210	1.65	1.50	1.00
T_R	712	0.059	2.658	0.290	1.61	1.50	1.00
T_R	1462	0.071	2.703	0.305	1.58	1.50	1.00

$a_g \rightarrow$ accelerazione orizzontale massima del terreno su suolo di categoria A, espressa come frazione dell'accelerazione di gravità;

$F_0 \rightarrow$ valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T_c^* \rightarrow$ periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

$S \rightarrow$ coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_T).

Le accelerazioni massime per i vari stati limite di normativa nelle condizioni di sito reali sono:

		a_{max}
T_R	45	0.036
T_R	75	0.045
T_R	712	0.089
T_R	1462	0.107

Il calcolo viene eseguito con il metodo pseudostatico. In queste condizioni l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

I valori dei coefficienti sismici orizzontali k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m \frac{a_{max}}{g} \quad k_v = \pm 0.50 \cdot k_h$$

dove

- $a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g$: accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
- g : accelerazione di gravità;

Essendo lo scatolare una struttura che non ammette spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente β_m assume il valore unitario.

Pertanto, i due coefficienti sismici valgono:

		K_h	k_v
T_R	45	0.036	0.018
T_R	75	0.045	0.023
T_R	712	0.089	0.044
T_R	1462	0.107	0.053

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>INTERVENTI UPGRADING DELLA RETE VIAGGIATORI - MI NUOVO PRG DELLA STAZIONE DI MILANO LAMBRATE</p>					
<p>Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare</p>	<p>COMMESSA NM02</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA R26CL</p>	<p>DOCUMENTO SL0100001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 27 di 96</p>

6.9.1 Spinta delle terre in fase sismica

Le spinte delle terre, considerando lo scatolare una struttura rigida e priva di spostamenti (§ 7.11.6.2.1 del D.M. 14-01-08), sono calcolate in regime di spinta a riposo che comporta il calcolo delle spinte sismiche in tali condizioni; l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere calcolato attraverso la trattazione di Wood valida per pareti che accettano piccoli spostamenti:

$$\Delta P_d = S \cdot a_g / g \cdot \gamma \cdot h_{tot}^2$$

e va a sommarsi alle condizioni statiche valutate in condizioni di spinta a riposo.

Il punto di applicazione della spinta che interessa lo scatolare è posto $h_{scat}/2$, con "h_{tot}" altezza dal piano di progetto alla fondazione dello scatolare e h_{scat} l'altezza dello scatolare.

Essendo "ΔP_d" la risultante globale, ed il diagramma di spinta di tipo rettangolare, è immediato ricavare la quota parte della spinta che agisce sul piedritto dello scatolare.

$\Delta p = (a_g/g) \cdot S_t \cdot S_s \cdot \gamma \cdot H =$	4.64	kN/m ²	Wood	SLD
$\Delta p = (a_g/g) \cdot S_t \cdot S_s \cdot \gamma \cdot H =$	9.12	kN/m ²	Wood	SLV

Oltre ai carichi suddetti viene aggiunta, come carico concentrato nei nodi 1 e 2, la parte di sovraspinta esercitata su 1/2 spessore della soletta superiore e su 1/2 spessore della soletta inferiore.

Spinta semispessore sol. sup.

$$F_2 = \boxed{1.51} \text{ kN}$$

Spinta semispessore sol. inf.

$$F_1 = \boxed{1.62} \text{ kN}$$

6.9.2 Sovraspinta orizzontale falda in condizioni sismiche

Assente.

6.9.3 Forze sismiche orizzontali

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici in precedenza definiti ed applicate nei rispettivi baricentri. Le masse sismiche sono valutate considerando le azioni dovute al carico ferroviario con coefficiente pari a 0.20 (Tab.5.2.V – NTC 2008).

Forze d'inerzia orizzontali sullo scatolare e sul terreno di ricoprimento della soletta SLD

$F_{o,ballast+ricop+mass} =$	\pm	0.65	kN/m ²
$F_{o,soletta} =$	\pm	0.73	kN/m ²
$F_{o,montante} =$	\pm	0.73	kN/m ²

Forze d'inerzia orizzontali sullo scatolare e sul terreno di ricoprimento della soletta SLV

$F_{o,ballast+ricop+mass} =$	\pm	1.27	kN/m ²
$F_{o,soletta} =$	\pm	1.44	kN/m ²
$F_{o,montante} =$	\pm	1.44	kN/m ²

6.9.4 Forze sismiche verticali

L'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche verticali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici in precedenza definiti, di cui la componente verticale è considerata agente verso l'alto o verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli. Le masse sismiche sono valutate considerando le azioni dovute al carico ferroviario con coefficiente pari a 0.20 (Tab.5.2.V – NTC 2008).

Forze d'inerzia verticali sullo scatolare e sul terreno di ricoprimento della soletta SLD

$F_{v,treno} =$	\pm	1.61	kN/m ²
$F_{v,ballast+ricop+mass} =$	\pm	0.32	kN/m ²
$F_{v,solettasup} =$	\pm	0.37	kN/m ²
$F_{v,solettainf} =$	\pm	0.39	kN/m ²
$F_{v,solettasup,tot} =$	\pm	1.01	kN/m ²
$F_{v,montante} =$	\pm	0.37	kN/m ²

Forze d'inerzia verticali sullo scatolare e sul terreno di ricoprimento della soletta SLV

$F_{v,treno} =$	\pm	3.16	kN/m ²
$F_{v,ballast+ricop+mass} =$	\pm	0.64	kN/m ²
$F_{v,solettasup} =$	\pm	0.72	kN/m ²
$F_{v,solettainf} =$	\pm	0.77	kN/m ²
$F_{v,solettasup,tot} =$	\pm	1.99	kN/m ²
$F_{v,montante} =$	\pm	0.72	kN/m ²

7 CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI

7.1 Condizioni di carico elementari

PP	PESO PROPRIO
PERM	CARICHI PERMAMENTI (ricoprimento + massetto)
BALLAST	BALLAST
SPBSX- SPBDX	SPINTA DEL BALLAST SU PIEDRITTI
STSX	SPINTA DELLE TERRE SU PIEDRITTI
ACC1-ACC2	CARICHI VARIABILI VERTICALI SU OPERA (treni di carico)
SASX- SADX- SASXLM71	SPINTA CARICHI VARIABILI SU PIEDRITTI (treni di carico)
AVV	FRENATURA LM71
TF-TU	VARIAZIONI TERMICHE (ΔT_u , ΔT_f)
RITIRO	RITIRO
SISSX	SOVRASPINTE SISMICHE (terre, falda)
INERZIEH	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI
SISVER	AZIONI SISMICHE VERTICALI

	INTERVENTI UPGRADING DELLA RETE VIAGGIATORI - MI NUOVO PRG DELLA STAZIONE DI MILANO LAMBRATE					
	Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare	COMMESSA NM02	LOTTO 00	CODIFICA R26CL	DOCUMENTO SL0100001	REV. A

7.2 Combinazioni di carico per sezioni di verifica

Si riportano di seguito i coefficienti parziali utilizzati nelle combinazioni agli SLU, SLE, SLV e SLD relativamente ad ogni sezione di verifica scelta in accordo con le tabelle 5.2.IV, 5.2.V, 5.2.VI e 5.2.VII delle NTC2008.

Dall'analisi agli elementi finiti del modello di calcolo, in ogni sezione di verifica sono ricavate le sollecitazioni delle condizioni di carico elementari tutte valutate con coefficienti parziali unitari. Relativamente alla condizione sismica si valuta l'effetto del sisma nelle condizioni di SLD.

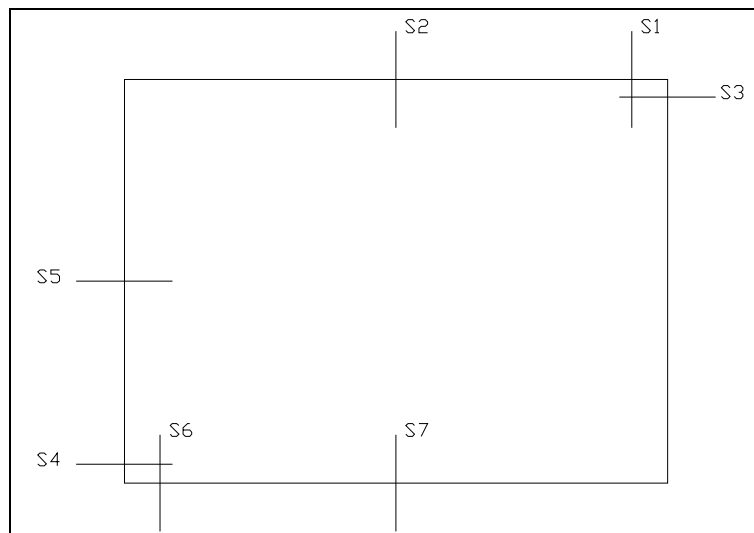


Fig. 9 – Sezioni di verifica

Nell'ipotesi di analisi elastico-lineare le condizioni geotecniche (M2) e quelle di carico sismico SLV sono stimate attraverso l'utilizzo dei coefficienti amplificativi:

$$\begin{aligned}
 k_{M1}/k_{M2} &= 1.18 && \text{coeff di scambio } M1 \leftrightarrow M2 \\
 k_a/k_o &= 0.62 && \text{per SLV sisma con } A2+M2 \text{ (se si utilizza } k_a) \\
 \text{SLV/SLD} &= 1.97
 \end{aligned}$$

che corrispondono rispettivamente:

- al rapporto fra gli angoli d'attrito nella condizione M1 ed M2;
- al rapporto fra spinta attiva e in quiete se si utilizza la spinta attiva in fase sismica (altrimenti =1);
- al rapporto fra le accelerazioni massime di sito reale nelle condizioni SLV ed SLD.

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
 Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	31 di 96

7.2.1 Soletta superiore

Incastro (S1)

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	ka/ko (sis)	SLV/SLD	ψ_0	ψ_1	ψ_2
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1.5	1.3	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
SPBDX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STXS	1.35	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STDx	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
ACC1	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SASX	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SADx	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SASxLM71	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0

Mezzeria (S2)

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	ka/ko (sis)	SLV/SLD	ψ_0	ψ_1	ψ_2
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
SPBDX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STXS	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STDx	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
ACC1	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SASX	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SADx	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SASxLM71	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	32 di 96

7.2.2 Piedritti

Incastro superiore destro (S3)

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI

	γ (A1)	γ (A2)	γ (Asis)	γ (M1)	γ (M2)	ka/ko (sis)	SLV/SLD	ψ_0	ψ_1	ψ_2
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
SPBDX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STSX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STDx	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
ACC1	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SASX	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SADX	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SASxLM71	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0

Incastro inferiore sinistro (S4)

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI

	γ (A1)	γ (A2)	γ (Asis)	γ (M1)	γ (M2)	ka/ko (sis)	SLV/SLD	ψ_0	ψ_1	ψ_2
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1.5	1.3	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
SPBDX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STSX	1.35	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STDx	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
ACC1	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SASX	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SADX	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SASxLM71	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	33 di 96

Mezzeria piedritto sinistro (S5)

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	ka/ko (sis)	SLV/SLD	ψ_0	ψ_1	ψ_2
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
SPBDX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STSX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STDX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
ACC1	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SASX	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SADX	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SASXLM71	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	34 di 96

7.2.3 Soletta inferiore

Incastro sinistro (S6)

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	ka/ko (sis)	SLV/SLD	ψ_0	ψ_1	ψ_2
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1.5	1.3	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
SPBDX	1.5	1.3	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STSX	1.35	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STDX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
ACC1	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SASX	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SADX	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SASXLM71	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0

Mezzeria (S7)

COEFFICIENTI PARZIALI CONSIGLIATI

	$\gamma (A1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (M2)$	ka/ko (sis)	SLV/SLD	ψ_0	ψ_1	ψ_2
PP	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
BALLAST	1.5	1.3	1	1	1	1	1	1	1	1
SPBSX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
SPBDX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STSX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
STDX	1	1	1	1	1.18	1.00	1	1	1	1
ACC1	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
ACC2	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
SASX	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SADX	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
SASXLM71	1.45	1.25	0.2	1	1.18	1.00	1	1	0.8	0
AVV	1.45	1.25	0.2	1	1	1	1	1	0.8	0
TF	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
TU	1.5	1.3	0	1	1	1	1	0.6	0.6	0.5
RITIRO	1.2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
SISSX	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
SISVER	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0
INERZIEH	0	0	1	0	1	1	1.97	0	0	0

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>INTERVENTI UPGRADING DELLA RETE VIAGGIATORI - MI NUOVO PRG DELLA STAZIONE DI MILANO LAMBRATE</p>					
<p>Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare</p>	<p>COMMESSA NM02</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA R26CL</p>	<p>DOCUMENTO SL0100001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 35 di 96</p>

7.3 Combinazioni di carico per gli stati limite considerati

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.

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 geotecnico (GEO)
 - collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
- SLU di tipo strutturale (STR)
 - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Le verifiche possono essere condotte secondo l'approccio progettuale "Approccio 1", utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 5.1.V delle NTC per i parametri geotecnici e le azioni.

combinazione 1 → (A1+M1+R1) → generalmente dimensionante per STR

combinazione 2 → (A2+M2+R2) → generalmente dimensionante per GEO (carico limite)

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

$$\text{SLU str)} \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\Phi'_d = \Phi'_k)$$

$$\text{SLU geo)} \Rightarrow \gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \Rightarrow (\text{spinte: } \Phi'_d = \tan^{-1}(\tan \Phi'_k / \gamma_\Phi))$$


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

$$\text{SLE rara)} \Rightarrow G1 + G2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

$$\text{SLE frequente)} \Rightarrow G1 + G2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

$$\text{SLE quasi permanente)} \Rightarrow G1 + G2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

$$\text{SLE rara RFI)} \Rightarrow G1 + G2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki} \quad (\text{Tab. 5.2.VI - NTC 2008})$$

	INTERVENTI UPGRADING DELLA RETE VIAGGIATORI - MI NUOVO PRG DELLA STAZIONE DI MILANO LAMBRATE					
Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare	COMMESSA NM02	LOTTO 00	CODIFICA R26CL	DOCUMENTO SL0100001	REV. A	FOGLIO 36 di 96

Per la condizione sismica, le combinazioni per gli stati limite da prendere in considerazione sono le seguenti:

$$SLV) \quad \Rightarrow \quad E_{SLV} + G1 + G2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

$$SLD) \quad \Rightarrow \quad E_{SLD} + G1 + G2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

In definitiva, per le verifiche strutturali di resistenza si terrà conto delle combinazioni SLU str, SLU geo e SLV. Per le verifiche di esercizio invece, ricordando che le condizioni ambientali sono “*aggressive*” occorre fare le seguenti precisazioni:

- limitazione delle tensioni: si verificano le combinazioni SLE rara, SLE rara RFI, SLE quasi permanente e SLD. Tuttavia, per la combinazione RFI, le stesse specifiche RFI forniscono valori ridotti delle massime tensioni ammissibili: $0.55 \cdot f_{ck}$ anziché $0.60 \cdot f_{ck}$ per il calcestruzzo e $0.75 \cdot f_{yk}$ anziché $0.80 \cdot f_{yk}$ per l'acciaio; per quanto riguarda i valori limite da assegnare alla combinazione SLD, si considerano a favore di sicurezza quelli relativi alla combinazione quasi permanente;
- apertura delle fessure: si verificano le combinazioni SLE quasi permanente, SLD e SLE rara RFI. Tuttavia, per la combinazione RFI, le stesse specifiche RFI prescrivono che la massima apertura delle fessure non superi la limitazione valida per la combinazione quasi permanente; per quanto riguarda i valori limite da assegnare alla combinazione SLD, si considerano a favore di sicurezza quelli relativi alla combinazione quasi permanente. Di conseguenza, la combinazione SLE frequente risulta superflua in quanto soggetta a limitazioni meno restrittive e sollecitazioni inferiori rispetto alla combinazione SLE rara RFI.

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	37 di 96

8 VERIFICHE

8.1 Soletta superiore – nodo con piedritto (S1)

Frame	OutputCase	Station	P	M3	Station	V2
Text	Text	m	KN	KNm	m	KN
26	PP	0.16	0.00	-39.71	0.33	60.60
26	PERM	0.16	0.00	0.00	0.33	0.00
26	BALLAST	0.16	0.00	-37.94	0.33	53.66
26	SPBSX	0.16	0.00	-9.61	0.33	2.42
26	SPBDX	0.16	0.00	7.62	0.33	-2.42
26	STSX	0.16	0.00	-15.27	0.33	3.49
26	STDY	0.16	0.00	9.57	0.33	-3.49
26	ACC1	0.16	0.00	-188.52	0.33	247.74
26	ACC2	0.16	0.00	-185.70	0.33	264.13
26	SASX	0.16	0.00	-40.66	0.33	10.18
26	SADY	0.16	0.00	21.43	0.33	-6.68
26	SASXLM71	0.16	0.00	-44.11	0.33	11.12
26	AVV	0.16	0.00	-73.22	0.33	33.16
26	TF	0.16	0.00	44.95	0.33	0.00
26	TU	0.16	0.00	-27.23	0.33	0.00
26	RITIRO	0.16	0.00	19.70	0.33	0.00
26	SISSX	0.16	0.00	-8.05	0.33	2.03
26	SISVER	0.16	0.00	-2.61	0.33	3.77
26	INERZIEH	0.16	0.00	-10.83	0.33	3.05

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	α (± 1)	γ (A1)	γ (M1)	γ (A2)	γ (M2)	ψ	A1+M1		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	60.60	-39.71	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	81.81	-53.61
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	0.00	53.66	-37.94	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	80.49	-56.91
SPBSX	0.00	2.42	-9.61	1	1.50	1.00	1.30	1.18	1.00	0.00	3.63	-14.41
SPBDX	0.00	-2.42	7.62	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	-2.42	7.62
STSX	0.00	3.49	-15.27	1	1.35	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	4.72	-20.62
STDY	0.00	-3.49	9.57	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	-3.49	9.57
ACC1	0.00	247.74	-188.52	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	382.99	-273.35
ACC2	0.00	264.13	-185.70	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	10.18	-40.66	1	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	14.75	-58.95
SADY	0.00	-6.68	21.43	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	0.00	11.12	-44.11	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	33.16	-73.22	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	48.08	-106.17
TF	0.00	0.00	44.95	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	-40.46
TU	0.00	0.00	-27.23	1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	-24.51
RITIRO	0.00	0.00	19.70	0	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	2.03	-8.05	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	3.77	-2.61	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	3.05	-10.83	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00												
610.55												
-631.81												

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
NM02 00 R26CL SL0100001 A 38 di 96

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	α (± 1)	γ (A1)	γ (M1)	γ (A2)	γ (M2)	ψ_0	A2+M2		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	60.60	-39.71	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	60.60	-39.71
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	0.00	53.66	-37.94	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	69.76	-49.32
SPBSX	0.00	2.42	-9.61	1	1.50	1.00	1.30	1.18	1.00	0.00	3.73	-14.80
SPBDX	0.00	-2.42	7.62	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	-2.87	9.02
STSX	0.00	3.49	-15.27	1	1.35	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	4.14	-18.09
STDY	0.00	-3.49	9.57	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	-4.14	11.34
ACC1	0.00	247.74	-188.52	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	330.17	-235.65
ACC2	0.00	264.13	-185.70	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	10.18	-40.66	1	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	15.07	-60.21
SADX	0.00	-6.68	21.43	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	0.00	11.12	-44.11	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	33.16	-73.22	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	41.45	-91.53
TF	0.00	0.00	44.95	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	-35.06
TU	0.00	0.00	-27.23	1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	-21.24
RITIRO	0.00	0.00	19.70	0	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	2.03	-8.05	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	3.77	-2.61	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	3.05	-10.83	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
										0.00	517.90	-545.26

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	α (± 1)	γ (Asis)	γ (M2)	ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV			
									P KN	V2 KN	M3 KN/m	
PP	0.00	60.60	-39.71	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	60.60	-39.71	
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
BALLAST	0.00	53.66	-37.94	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	53.66	-37.94	
SPBSX	0.00	2.42	-9.61	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	0.00	2.87	-11.38	
SPBDX	0.00	-2.42	7.62	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	0.00	-2.87	9.02	
STSX	0.00	3.49	-15.27	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	0.00	4.14	-18.09	
STDY	0.00	-3.49	9.57	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	0.00	-4.14	11.34	
ACC1	0.00	247.74	-188.52	1.0	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	52.83	-37.70	
ACC2	0.00	264.13	-185.70	1.0	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
SASX	0.00	10.18	-40.66	1.0	0.20	1.18	1.00	1.00	0.00	2.41	-9.63	
SADX	0.00	-6.68	21.43	0.0	0.20	1.18	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
SASXLM71	0.00	11.12	-44.11	0.0	0.20	1.18	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
AVV	0.00	33.16	-73.22	1.0	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	6.63	-14.64	
TF	0.00	0.00	44.95	-1.0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
TU	0.00	0.00	-27.23	1.0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
RITIRO	0.00	0.00	19.70	1.0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
SISSX	0.00	2.03	-8.05	1.0	1.00	1.00	1.00	1.97	0.00	3.99	-15.82	
SISVER	0.00	3.77	-2.61	0.3	1.00	1.00	1.00	1.97	0.00	2.22	-1.54	
INERZIEH	0.00	3.05	-10.83	1.0	1.00	1.00	1.00	1.97	0.00	5.99	-21.30	
										0.00	188.33	-187.41

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	39 di 96

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$		ka/ko
Text	KN	KN	KN/m					
PP	0.00	60.60	-39.71	1.0	1.00	1.00		1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00		1.00
BALLAST	0.00	53.66	-37.94	1.0	1.00	1.00		1.00
SPBSX	0.00	2.42	-9.61	1.0	1.00	1.18		1.00
SPBDX	0.00	-2.42	7.62	1.0	1.00	1.18		1.00
STSX	0.00	3.49	-15.27	1.0	1.00	1.18		1.00
STDx	0.00	-3.49	9.57	1.0	1.00	1.18		1.00
ACC1	0.00	247.74	-188.52	1.0	0.20	1.00		1.00
ACC2	0.00	264.13	-185.70	1.0	0.20	1.00		1.00
SASX	0.00	10.18	-40.66	1.0	0.20	1.18		1.00
SADx	0.00	-6.68	21.43	0.0	0.20	1.18		1.00
SASxLM71	0.00	11.12	-44.11	0.0	0.20	1.18		1.00
AVV	0.00	33.16	-73.22	1.0	0.20	1.00		1.00
TF	0.00	0.00	44.95	-1.0	0.00	1.00		1.00
TU	0.00	0.00	-27.23	1.0	0.00	1.00		1.00
RITIRO	0.00	0.00	19.70	1.0	0.00	1.00		1.00
SISxS	0.00	2.03	-8.05	1.0	1.00	1.00		1.00
SISxV	0.00	3.77	-2.61	0.3	1.00	1.00		1.00
INERzIEH	0.00	3.05	-10.83	1.0	1.00	1.00		1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	60.60	-39.71
0.00	0.00	0.00
0.00	53.66	-37.94
0.00	2.87	-11.38
0.00	-2.87	9.02
0.00	4.14	-18.09
0.00	-4.14	11.34
0.00	52.83	-37.70
0.00	0.00	0.00
0.00	2.41	-9.63
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	6.63	-14.64
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	2.03	-8.05
0.00	1.13	-0.78
0.00	3.05	-10.83
0.00	182.33	-168.41

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi \circ$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	0.00	60.60	-39.71	1	1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.00
BALLAST	0.00	53.66	-37.94	1	1.00
SPBSX	0.00	2.42	-9.61	1	1.00
SPBDX	0.00	-2.42	7.62	1	1.00
STSX	0.00	3.49	-15.27	1	1.00
STDx	0.00	-3.49	9.57	1	1.00
ACC1	0.00	247.74	-188.52	1	1.00
ACC2	0.00	264.13	-185.70	1	1.00
SASX	0.00	10.18	-40.66	1	1.00
SADx	0.00	-6.68	21.43	0	1.00
SASxLM71	0.00	11.12	-44.11	0	1.00
AVV	0.00	33.16	-73.22	1	1.00
TF	0.00	0.00	44.95	-1	0.60
TU	0.00	0.00	-27.23	1	0.60
RITIRO	0.00	0.00	19.70	0	1.00
SISxS	0.00	2.03	-8.05	0	0.00
SISxV	0.00	3.77	-2.61	0	0.00
INERzIEH	0.00	3.05	-10.83	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	60.60	-39.71
0.00	0.00	0.00
0.00	53.66	-37.94
0.00	2.42	-9.61
0.00	-2.42	7.62
0.00	3.49	-15.27
0.00	-3.49	9.57
0.00	264.13	-188.52
0.00	0.00	0.00
0.00	10.18	-40.66
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	33.16	-73.22
0.00	0.00	-26.97
0.00	0.00	-16.34
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	421.72	-431.05

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	41 di 96

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI - S1

SOLETTA SUPERIORE APPOGGIO DESTRO		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
SLU	A1+M1	0.00	610.55	-631.81
SLU	A2+M2	0.00	517.90	-545.26
SLE	SLD	0.00	182.33	-168.41
SLU	SLV	0.00	188.33	-187.41
SLE	RARA	0.00	421.72	-431.05
SLE	FREQ.	0.00	0.00	0.00
SLE	Q.PERM.	0.00	114.26	-121.44
SLE	FESS RARA	0.00	0.00	-370.57

Armatura superiore: 10 ϕ 24
Armatura inferiore: 5 ϕ 24
Armatura a taglio: spille ϕ 14/ 200x200

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: S1_IncSolSup

Descrizione Sezione: incastro sol sup
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -

Classe:	C28/35	
Resis. compr. di calcolo fcd:	158.60	daN/cm ²
Resis. compr. ridotta fcd':	79.30	daN/cm ²
Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
Modulo Elastico Normale Ec:	323080	daN/cm ²
Resis. media a trazione fctm:	28.80	daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	168.00	daN/cm ²
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	126.00	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

ACCIAIO -

Tipo:	B450C	
Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm ²

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	42 di 96

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	65.0
3	50.0	65.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-44.8	5.2	24
2	-44.8	59.8	24
3	44.8	59.8	24
4	44.8	5.2	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	3	24
2	2	3	8	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	-63181	0	61055	0
2	0	-54526	0	51790	0
3	0	-18741	0	18833	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	-43105	0
2	0	-37057	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	43 di 96

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	-16841 (-27961)	0 (0)
2	0	-37057 (-27961)	0 (0)
3	0	-12144 (-27961)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.6 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0	-63181	0	0	-98408	0	1.558	45.2(10.0)
2	S	0	-54526	0	0	-98408	0	1.805	45.2(10.0)
3	S	0	-18741	0	0	-98408	0	5.251	45.2(10.0)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00761	-50.0	0.0	0.00143	-44.8	5.2	-0.02036	44.8	59.8
2	0.00350	-0.00761	-50.0	0.0	0.00143	-44.8	5.2	-0.02036	44.8	59.8
3	0.00350	-0.00761	-50.0	0.0	0.00143	-44.8	5.2	-0.02036	44.8	59.8

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	44 di 96

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000398916	0.003500000	0.147	0.700
2	0.000000000	-0.000398916	0.003500000	0.147	0.700
3	0.000000000	-0.000398916	0.003500000	0.147	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm²]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	62.9	50.0	0.0	-1789	34.8	59.8	2179	45.2	10.0	1.00
2	S	54.1	50.0	0.0	-1538	34.8	59.8	2179	45.2	10.0	1.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	24.6	50.0	0.0	-699	34.8	59.8	2179	45.2	10.0	0.50
2	S	54.1	50.0	0.0	-1538	34.8	59.8	2179	45.2	10.0	0.50
3	S	17.7	50.0	0.0	-504	34.8	59.8	2179	45.2	10.0	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
S1 Massima tensione [daN/cm²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2 Minima di trazione [daN/cm²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3 = $(S1 + S2)/(2*S1)$ con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi = $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$ [B.6.6 DM96]
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * Ss/Es$ è tra parentesi
srm Distanza media tra le fessure [mm]
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * srm$. Valore limite tra parentesi
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-17.3	-5.3	0.163	24	40.0	-0.378	0.00014 (0.00014)	175	0.042 (0.20)	-27961	0
2	S	-38.2	-11.6	0.163	24	40.0	0.715	0.00055 (0.00031)	175	0.164 (0.20)	-27961	0
3	S	-12.5	-3.8	0.163	24	40.0	-1.651	0.00010 (0.00010)	175	0.030 (0.20)	-27961	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	45 di 96

Verifica a taglio

Caratteristiche materiali

Cl_s R_{ck}

Cl_s condizioni calcestruzzo

Acciaio 1 acciaio barre longitudinali

Acciaio 2 acciaio armature trasversali

γ_e coefficiente parziale relativo al calcestruzzo

γ_s coefficiente parziale relativo all'acciaio

Geometrie sezione

b_w mm larghezza dell'anima anima resistente (larghezza minima d'anima)

d mm altezza utile della sezione

A_c mm² area della sezione di calcestruzzo

Caratteristiche armature

n_{bl} numero di barre longitudinali

∅_{bl} mm diametro delle barre longitudinali

n_{bw} numero di bracci delle staffe

∅_{st} mm diametro delle staffe

s_{st} mm passo delle staffe

α ° inclinazione delle staffe (α=90° per staffe ortogonali all'asse)

Caratteristiche sollecitazioni

N_{Ed} KN sforzo normale di calcolo (+ per compressione)

V_{Ed} KN taglio di calcolo

N_{Rd} 10700.1 KN sforzo normale di compressione massimo

Dati traliccio resistente

θ ° inclinazione delle bielle di calcestruzzo rispetto all'asse

ctgθ 1.00 (il valore deve essere compreso fra 1.0 e 2.5)

Lo sforzo normale agente è "significativo" (vedi par. 4.1.2.1.3.2 NTC)

Sì
 No

τ N/mm² tensione tangenziale corda baricentrica

σ_i N/mm² tensione principale di trazione sulla corda baricentrica

ctgθ_i valore limite dell'inclinazione delle bielle

Valore di verifica del taglio resistente

V_{Rd} KN taglio resistente per elemento privo di armatura trasversale

V_{Rd} KN taglio resistente per elemento con armatura trasversale

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	46 di 96

8.2 Soletta superiore – mezzeria (S2)

Frame	OutputCase	P	Station	V2	Station	M3
Text	Text	KN	m	KN	m	KN/m
24	PP	0.00	3.40	0.07	3.40	63.65
24	PERM	0.00	3.40	0.00	3.40	0.00
24	BALLAST	0.00	3.40	0.02	3.40	53.50
24	SPBSX	0.00	3.40	2.42	3.40	-0.98
24	SPBDX	0.00	3.40	-2.42	3.40	-1.01
24	STSX	0.00	3.40	3.49	3.40	-2.82
24	STDY	0.00	3.40	-3.49	3.40	-2.87
24	ACC1	0.00	3.40	0.08	3.40	262.53
24	ACC2	0.00	3.40	-1.81	3.40	260.90
24	SASX	0.00	3.40	10.18	3.40	-4.41
24	SADY	0.00	3.40	-6.68	3.40	-2.36
24	SASXLM71	0.00	3.40	11.12	3.40	-4.50
24	AVV	0.00	3.40	33.16	3.40	0.13
24	TF	0.00	3.40	0.00	3.40	44.96
24	TU	0.00	3.40	0.00	3.40	-27.24
24	RITIRO	0.00	3.40	0.00	3.40	19.71
24	SISSX	0.00	3.40	2.03	3.40	-0.82
24	SISVER	0.00	3.40	0.00	3.40	3.82
24	INERZIEH	0.00	3.40	3.05	3.40	0.02

OutputCase	P	V2	M3							A1+M1			
				$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	$\psi\theta$	P	V2	M3	
Text	KN	KN	KN/m							KN	KN	KN/m	
PP	0.00	0.07	63.65	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.09	85.93	
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
BALLAST	0.00	0.02	53.50	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.03	80.25	
SPBSX	0.00	2.42	-0.98	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	2.42	-0.98	
SPBDX	0.00	-2.42	-1.01	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	-2.42	-1.01	
STSX	0.00	3.49	-2.82	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	3.49	-2.82	
STDY	0.00	-3.49	-2.87	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	-3.49	-2.87	
ACC1	0.00	0.08	262.53	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	-2.62	380.67	
ACC2	0.00	-1.81	260.90	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
SASX	0.00	10.18	-4.41	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00	
SADY	0.00	-6.68	-2.36	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00	
SASXLM71	0.00	11.12	-4.50	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00	
AVV	0.00	33.16	0.13	0	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	
TF	0.00	0.00	44.96	1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	40.46	
TU	0.00	0.00	-27.24	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	24.52	
RITIRO	0.00	0.00	19.71	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	23.65	
SISSX	0.00	2.03	-0.82	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SISVER	0.00	0.00	3.82	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
INERZIEH	0.00	3.05	0.02	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
											0.00	-2.50	627.79

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	47 di 96

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	ψ_0	A2+M2		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	0.07	63.65	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.07	63.65
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	0.00	0.02	53.50	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.02	69.55
SPBSX	0.00	2.42	-0.98	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	2.87	-1.16
SPBDX	0.00	-2.42	-1.01	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	-2.87	-1.20
STSX	0.00	3.49	-2.82	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	4.14	-3.35
STDY	0.00	-3.49	-2.87	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	-4.14	-3.40
ACC1	0.00	0.08	262.53	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	-2.26	328.16
ACC2	0.00	-1.81	260.90	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	10.18	-4.41	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SADX	0.00	-6.68	-2.36	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	0.00	11.12	-4.50	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	33.16	0.13	0	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	0.00	44.96	1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	35.07
TU	0.00	0.00	-27.24	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	21.25
RITIRO	0.00	0.00	19.71	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	19.71
SISSX	0.00	2.03	-0.82	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	0.00	3.82	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	3.05	0.02	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0.00	-2.16	528.28
------	-------	--------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$	ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
									P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	0.07	63.65	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.07	63.65
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	0.00	0.02	53.50	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.02	53.50
SPBSX	0.00	2.42	-0.98	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	0.00	2.87	-1.16
SPBDX	0.00	-2.42	-1.01	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	0.00	-2.87	-1.20
STSX	0.00	3.49	-2.82	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	0.00	4.14	-3.35
STDY	0.00	-3.49	-2.87	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	0.00	-4.14	-3.40
ACC1	0.00	0.08	262.53	1.0	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	-0.36	52.51
ACC2	0.00	-1.81	260.90	1.0	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	10.18	-4.41	0.0	0.20	1.18	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SADX	0.00	-6.68	-2.36	0.0	0.20	1.18	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	0.00	11.12	-4.50	0.0	0.20	1.18	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	33.16	0.13	0.0	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TF	0.00	0.00	44.96	1.0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	0.00	-27.24	-1.0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	19.71	1.0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	2.03	-0.82	0.3	1.00	1.00	1.00	1.97	0.00	1.20	-0.48
SISVER	0.00	0.00	3.82	1.0	1.00	1.00	1.00	1.97	0.00	0.00	7.51
INERZIEH	0.00	3.05	0.02	1.0	1.00	1.00	1.00	1.97	0.00	5.99	0.03

0.00	6.92	167.60
------	------	--------

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	48 di 96

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	γ (Asis)	γ (M2)	ka/ko
Text	KN	KN	KN/m				
PP	0.00	0.07	63.65	1.0	1.00	1.00	1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00	1.00
BALLAST	0.00	0.02	53.50	1.0	1.00	1.00	1.00
SPBSX	0.00	2.42	-0.98	1.0	1.00	1.18	1.00
SPBDX	0.00	-2.42	-1.01	1.0	1.00	1.18	1.00
STSX	0.00	3.49	-2.82	1.0	1.00	1.18	1.00
STDx	0.00	-3.49	-2.87	1.0	1.00	1.18	1.00
ACC1	0.00	0.08	262.53	1.0	0.20	1.00	1.00
ACC2	0.00	-1.81	260.90	1.0	0.20	1.00	1.00
SASX	0.00	10.18	-4.41	0.0	0.20	1.18	1.00
SADx	0.00	-6.68	-2.36	0.0	0.20	1.18	1.00
SASxLM71	0.00	11.12	-4.50	0.0	0.20	1.18	1.00
AVV	0.00	33.16	0.13	0.0	0.20	1.00	1.00
TF	0.00	0.00	44.96	1.0	0.00	1.00	1.00
TU	0.00	0.00	-27.24	-1.0	0.00	1.00	1.00
RITIRO	0.00	0.00	19.71	1.0	0.00	1.00	1.00
SISSX	0.00	2.03	-0.82	0.3	1.00	1.00	1.00
SISVER	0.00	0.00	3.82	1.0	1.00	1.00	1.00
INERZIEH	0.00	3.05	0.02	1.0	1.00	1.00	1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	0.07	63.65
0.00	0.00	0.00
0.00	0.02	53.50
0.00	2.87	-1.16
0.00	-2.87	-1.20
0.00	4.14	-3.35
0.00	-4.14	-3.40
0.00	-0.36	52.51
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.61	-0.25
0.00	0.00	3.82
0.00	3.05	0.02
0.00	3.38	164.14

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	ψ_0
Text	KN	KN	KN/m		
PP	0.00	0.07	63.65	1	1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.00
BALLAST	0.00	0.02	53.50	1	1.00
SPBSX	0.00	2.42	-0.98	1	1.00
SPBDX	0.00	-2.42	-1.01	1	1.00
STSX	0.00	3.49	-2.82	1	1.00
STDx	0.00	-3.49	-2.87	1	1.00
ACC1	0.00	0.08	262.53	1	1.00
ACC2	0.00	-1.81	260.90	1	1.00
SASX	0.00	10.18	-4.41	0	1.00
SADx	0.00	-6.68	-2.36	0	1.00
SASxLM71	0.00	11.12	-4.50	0	1.00
AVV	0.00	33.16	0.13	0	1.00
TF	0.00	0.00	44.96	1	0.60
TU	0.00	0.00	-27.24	-1	0.60
RITIRO	0.00	0.00	19.71	1	1.00
SISSX	0.00	2.03	-0.82	0	0.00
SISVER	0.00	0.00	3.82	0	0.00
INERZIEH	0.00	3.05	0.02	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	0.07	63.65
0.00	0.00	0.00
0.00	0.02	53.50
0.00	2.42	-0.98
0.00	-2.42	-1.01
0.00	3.49	-2.82
0.00	-3.49	-2.87
0.00	-1.81	262.53
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	-1.72	435.02

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	49 di 96

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	α (± 1)	$\psi 2$
PP	0.00	0.07	63.65	1	1
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1
BALLAST	0.00	0.02	53.50	1	1
SPBSX	0.00	2.42	-0.98	1	1
SPBDX	0.00	-2.42	-1.01	1	1
STSX	0.00	3.49	-2.82	1	1
STDY	0.00	-3.49	-2.87	1	1
ACC1	0.00	0.08	262.53	0	0
ACC2	0.00	-1.81	260.90	0	0
SASX	0.00	10.18	-4.41	0	0
SADY	0.00	-6.68	-2.36	0	0
SASXLM71	0.00	11.12	-4.50	0	0
AVV	0.00	33.16	0.13	0	0
TF	0.00	0.00	44.96	1	0.5
TU	0.00	0.00	-27.24	-1	0.5
RITIRO	0.00	0.00	19.71	1	1
SISSX	0.00	2.03	-0.82	0	0
SISVER	0.00	0.00	3.82	0	0
INERZIEH	0.00	3.05	0.02	0	0

SLE QUASI PERMANENTE		
P KN	V2 KN	M3 KN/m
0.00	0.07	63.65
0.00	0.00	0.00
0.00	0.02	53.50
0.00	2.42	-0.98
0.00	-2.42	-1.01
0.00	3.49	-2.82
0.00	-3.49	-2.87
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	22.48
0.00	0.00	13.62
0.00	0.00	19.71
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.09	165.27

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	gr. 4	$\psi 0$
PP	0.00	0.07	63.65	1.0	1
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1
BALLAST	0.00	0.02	53.50	1.0	1
SPBSX	0.00	2.42	-0.98	1.0	1
SPBDX	0.00	-2.42	-1.01	1.0	1
STSX	0.00	3.49	-2.82	1.0	1
STDY	0.00	-3.49	-2.87	1.0	1
ACC1	0.00	0.08	262.53	0.8	1
ACC2	0.00	-1.81	260.90	0.8	1
SASX	0.00	10.18	-4.41	0.0	1
SADY	0.00	-6.68	-2.36	0.0	1
SASXLM71	0.00	11.12	-4.50	0.0	1
AVV	0.00	33.16	0.13	0.0	1
TF	0.00	0.00	44.96	1.0	0.6
TU	0.00	0.00	-27.24	-1.0	0.6
RITIRO	0.00	0.00	19.71	1.0	1
SISSX	0.00	2.03	-0.82	0.0	0
SISVER	0.00	0.00	3.82	0.0	0
INERZIEH	0.00	3.05	0.02	0.0	0

SLE FESS RARA		
P KN	V2 KN	M3 KN/m
0.00	0.00	63.65
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	53.50
0.00	0.00	-0.98
0.00	0.00	-1.01
0.00	0.00	-2.82
0.00	0.00	-2.87
0.00	-1.45	210.02
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	26.97
0.00	0.00	16.35
0.00	0.00	19.71
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	-1.45	382.52

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	50 di 96

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI - S2

SOLETTA SUPERIORE MEZZERIA		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
SLU	A1+M1	0.00	-2.50	627.79
SLU	A2+M2	0.00	-2.16	528.28
SLE	SLD	0.00	3.38	164.14
SLU	SLV	0.00	6.92	167.60
SLE	RARA	0.00	-1.72	435.02
SLE	FREQ.	0.00	0.00	0.00
SLE	Q.PERM.	0.00	0.09	165.27
SLE	FESS RARA	0.00	-1.45	382.52

Armatura superiore: 5 ϕ 24
Armatura inferiore: 10 ϕ 24
Armatura a taglio: non necessaria

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: S2_MezSolSup

Descrizione Sezione: mezzeria sol sup
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -

Classe:	C28/35	
Resis. compr. di calcolo fcd:	158.60	daN/cm ²
Resis. compr. ridotta fcd':	79.30	daN/cm ²
Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
Modulo Elastico Normale Ec:	323080	daN/cm ²
Resis. media a trazione fctm:	28.80	daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	168.00	daN/cm ²
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	126.00	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

ACCIAIO -

Tipo:	B450C	
Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm ²

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	51 di 96

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	65.0
3	50.0	65.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-44.8	5.2	24
2	-44.8	59.8	24
3	44.8	59.8	24
4	44.8	5.2	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	24
2	2	3	3	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	62779	0	-250	0
2	0	52828	0	-216	0
3	0	16760	0	692	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	43502	0
2	0	38252	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM02	00	R26CL	SL0100001	A	52 di 96

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	16414 (27961)	0 (0)
2	0	38252 (27961)	0 (0)
3	0	16527 (27961)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.6 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mx ult	Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My) Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
As Tesa	Area armature [cm ²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0	62779	0	0	98408	0	1.568	45.2(10.0)
2	S	0	52828	0	0	98408	0	1.863	45.2(10.0)
3	S	0	16760	0	0	98408	0	5.872	45.2(10.0)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00761	-50.0	65.0	0.00143	44.8	59.8	-0.02036	-44.8	5.2
2	0.00350	-0.00761	-50.0	65.0	0.00143	44.8	59.8	-0.02036	-44.8	5.2
3	0.00350	-0.00761	-50.0	65.0	0.00143	44.8	59.8	-0.02036	-44.8	5.2

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM02	00	R26CL	SL0100001	A	53 di 96

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000398916	-0.022429534	0.147	0.700
2	0.000000000	0.000398916	-0.022429534	0.147	0.700
3	0.000000000	0.000398916	-0.022429534	0.147	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm²]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	63.5	-50.0	65.0	-1806	-44.8	5.2	2179	45.2	10.0	1.00
2	S	55.8	-50.0	65.0	-1588	-24.9	5.2	2179	45.2	10.0	1.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	24.0	-50.0	65.0	-681	-24.9	5.2	2179	45.2	10.0	0.50
2	S	55.8	-50.0	65.0	-1588	-24.9	5.2	2179	45.2	10.0	0.50
3	S	24.1	-50.0	65.0	-686	-34.8	5.2	2179	45.2	10.0	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
S1 Massima tensione [daN/cm²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2 Minima di trazione [daN/cm²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3 = (S1 + S2)/(2*S1) con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi = $1 - \text{Beta}12 * (\text{Ssr}/\text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{fctm}/\text{S2})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{Mfess}/\text{M})^2$ [B.6.6 DM96]
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * \text{Ss}/\text{Es}$ è tra parentesi
srm Distanza media tra le fessure [mm]
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * \text{sm} * \text{srm}$. Valore limite tra parentesi
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-16.9	-5.1	0.163	24	40.0	-0.451	0.00014 (0.00014)	175	0.041 (0.20)	27961	0
2	S	-39.4	-12.0	0.163	24	40.0	0.733	0.00058 (0.00032)	175	0.173 (0.20)	27961	0
3	S	-17.0	-5.2	0.163	24	40.0	-0.431	0.00014 (0.00014)	175	0.041 (0.20)	27961	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
 Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	54 di 96

8.3 Piedritto – nodo con soletta superiore (S3)

Frame	OutputCase	Station	P	M3	Station	V2
Text	Text	m	KN	KN/m	m	KN
22	PP	0.16	-63.24	-49.88	0.33	-3.32
22	PERM	0.16	0.00	0.00	0.33	0.00
22	BALLAST	0.16	-53.66	-45.69	0.33	4.82
22	SPBSX	0.16	-2.42	-9.05	0.33	5.86
22	SPBDX	0.16	2.42	8.61	0.33	4.14
22	STSX	0.16	-3.49	-14.23	0.33	9.88
22	STDY	0.16	3.49	11.69	0.33	9.60
22	ACC1	0.16	-247.74	-223.98	0.33	26.52
22	ACC2	0.16	-264.13	-223.55	0.33	25.44
22	SASX	0.16	-10.18	-38.26	0.33	24.91
22	SADX	0.16	6.68	23.60	0.33	7.73
22	SASXLM71	0.16	-11.12	-41.54	0.33	26.92
22	AVV	0.16	-33.16	-69.86	0.33	41.25
22	TF	0.16	0.00	42.68	0.33	-13.97
22	TU	0.16	0.00	-24.56	0.33	16.47
22	RITIRO	0.16	0.00	17.76	0.33	-11.92
22	SISSX	0.16	-2.03	-7.58	0.33	4.91
22	SISVER	0.16	-3.77	-3.18	0.33	0.17
22	INERZIEH	0.16	-3.05	-10.49	0.33	5.10

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	ψ_0	A1+M1		
										P	V2	M3
Text	KN	KN	KN/m							KN	KN	KN/m
PP	-63.24	-3.32	-49.88	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	-85.37	-4.48	-67.34
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	-53.66	4.82	-45.69	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-80.49	7.23	-68.53
SPBSX	-2.42	5.86	-9.05	1	1.50	1.00	1.30	1.18	1.00	-3.63	8.79	-13.57
SPBDX	2.42	4.14	8.61	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	2.42	4.14	8.61
STSX	-3.49	9.88	-14.23	1	1.35	1.00	1.00	1.18	1.00	-4.72	13.33	-19.22
STDY	3.49	9.60	11.69	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	3.49	9.60	11.69
ACC1	-247.74	26.52	-223.98	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	-359.22	38.46	-324.78
ACC2	-264.13	25.44	-223.55	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	-10.18	24.91	-38.26	1	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	-14.75	36.12	-55.48
SADX	6.68	7.73	23.60	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	-11.12	26.92	-41.54	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	-33.16	41.25	-69.86	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	-48.08	59.81	-101.30
TF	0.00	-13.97	42.68	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	12.57	-38.42
TU	0.00	16.47	-24.56	1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	14.82	-22.10
RITIRO	0.00	-11.92	17.76	0	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	-2.03	4.91	-7.58	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	-3.77	0.17	-3.18	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	-3.05	5.10	-10.49	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
										-590.34	200.39	-690.44

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	55 di 96

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	ψ_0	A2+M2		
										P KN-m	V2 KN-m	M3 KN-m
PP	-63.24	-3.32	-49.88	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	-63.24	-3.32	-49.88
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	-53.66	4.82	-45.69	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-69.76	6.26	-59.39
SPBSX	-2.42	5.86	-9.05	1	1.50	1.00	1.30	1.18	1.00	-3.73	9.03	-13.94
SPBDX	2.42	4.14	8.61	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	2.87	4.91	10.20
STSX	-3.49	9.88	-14.23	1	1.35	1.00	1.00	1.18	1.00	-4.14	11.70	-16.86
STDx	3.49	9.60	11.69	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	4.14	11.37	13.85
ACC1	-247.74	26.52	-223.98	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	-309.67	33.15	-279.98
ACC2	-264.13	25.44	-223.55	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	-10.18	24.91	-38.26	1	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	-15.07	36.89	-56.66
SADX	6.68	7.73	23.60	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	-11.12	26.92	-41.54	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	-33.16	41.25	-69.86	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	-41.45	51.56	-87.33
TF	0.00	-13.97	42.68	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	10.90	-33.29
TU	0.00	16.47	-24.56	1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	12.85	-19.15
RITIRO	0.00	-11.92	17.76	0	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	-2.03	4.91	-7.58	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	-3.77	0.17	-3.18	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	-3.05	5.10	-10.49	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-500.04	185.30	-592.45
---------	--------	---------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$	ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
									P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	-63.24	-3.32	-49.88	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	-63.24	-3.32	-49.88
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	-53.66	4.82	-45.69	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	-53.66	4.82	-45.69
SPBSX	-2.42	5.86	-9.05	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	-2.87	6.95	-10.72
SPBDX	2.42	4.14	8.61	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	2.87	4.91	10.20
STSX	-3.49	9.88	-14.23	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	-4.14	11.70	-16.86
STDx	3.49	9.60	11.69	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	4.14	11.37	13.85
ACC1	-247.74	26.52	-223.98	1.0	0.20	1.00	1.00	1.00	-49.55	5.30	-44.80
ACC2	-264.13	25.44	-223.55	1.0	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	-10.18	24.91	-38.26	1.0	0.20	1.18	1.00	1.00	-2.41	5.90	-9.07
SADX	6.68	7.73	23.60	0.0	0.20	1.18	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	-11.12	26.92	-41.54	0.0	0.20	1.18	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	-33.16	41.25	-69.86	1.0	0.20	1.00	1.00	1.00	-6.63	8.25	-13.97
TF	0.00	-13.97	42.68	0.0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	16.47	-24.56	0.0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	-11.92	17.76	0.0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	-2.03	4.91	-7.58	1.0	1.00	1.00	1.00	1.97	-3.99	9.66	-14.90
SISVER	-3.77	0.17	-3.18	0.3	1.00	1.00	1.00	1.97	-2.22	0.10	-1.87
INERZIEH	-3.05	5.10	-10.49	1.0	1.00	1.00	1.00	1.97	-5.99	10.02	-20.63

-187.69	75.66	-204.34
---------	-------	---------

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	56 di 96

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	γ (Asis)	γ (M2)		ka/ko
Text	KN	KN	KN/m					
PP	-63.24	-3.32	-49.88	1.0	1.00	1.00		1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00		1.00
BALLAST	-53.66	4.82	-45.69	1.0	1.00	1.00		1.00
SPBSX	-2.42	5.86	-9.05	1.0	1.00	1.18		1.00
SPBDX	2.42	4.14	8.61	1.0	1.00	1.18		1.00
STSX	-3.49	9.88	-14.23	1.0	1.00	1.18		1.00
STDX	3.49	9.60	11.69	1.0	1.00	1.18		1.00
ACC1	-247.74	26.52	-223.98	1.0	0.20	1.00		1.00
ACC2	-264.13	25.44	-223.55	1.0	0.20	1.00		1.00
SASX	-10.18	24.91	-38.26	1.0	0.20	1.18		1.00
SADX	6.68	7.73	23.60	0.0	0.20	1.18		1.00
SASXLM71	-11.12	26.92	-41.54	0.0	0.20	1.18		1.00
AVV	-33.16	41.25	-69.86	1.0	0.20	1.00		1.00
TF	0.00	-13.97	42.68	0.0	0.00	1.00		1.00
TU	0.00	16.47	-24.56	0.0	0.00	1.00		1.00
RITIRO	0.00	-11.92	17.76	0.0	0.00	1.00		1.00
SISX	-2.03	4.91	-7.58	1.0	1.00	1.00		1.00
SISVER	-3.77	0.17	-3.18	0.3	1.00	1.00		1.00
INERZIEH	-3.05	5.10	-10.49	1.0	1.00	1.00		1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-63.24	-3.32	-49.88
0.00	0.00	0.00
-53.66	4.82	-45.69
-2.87	6.95	-10.72
2.87	4.91	10.20
-4.14	11.70	-16.86
4.14	11.37	13.85
-49.55	5.30	-44.80
0.00	0.00	0.00
-2.41	5.90	-9.07
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
-6.63	8.25	-13.97
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
-2.03	4.91	-7.58
-1.13	0.05	-0.95
-3.05	5.10	-10.49
-181.69	65.94	-185.96

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	ψ
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-63.24	-3.32	-49.88	1	1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.00
BALLAST	-53.66	4.82	-45.69	1	1.00
SPBSX	-2.42	5.86	-9.05	1	1.00
SPBDX	2.42	4.14	8.61	1	1.00
STSX	-3.49	9.88	-14.23	1	1.00
STDX	3.49	9.60	11.69	1	1.00
ACC1	-247.74	26.52	-223.98	1	1.00
ACC2	-264.13	25.44	-223.55	1	1.00
SASX	-10.18	24.91	-38.26	1	1.00
SADX	6.68	7.73	23.60	0	1.00
SASXLM71	-11.12	26.92	-41.54	0	1.00
AVV	-33.16	41.25	-69.86	0	1.00
TF	0.00	-13.97	42.68	-1	0.60
TU	0.00	16.47	-24.56	1	0.60
RITIRO	0.00	-11.92	17.76	0	1.00
SISX	-2.03	4.91	-7.58	0	0.00
SISVER	-3.77	0.17	-3.18	0	0.00
INERZIEH	-3.05	5.10	-10.49	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-63.24	-3.32	-49.88
0.00	0.00	0.00
-53.66	4.82	-45.69
-2.42	5.86	-9.05
2.42	4.14	8.61
-3.49	9.88	-14.23
3.49	9.60	11.69
-247.74	26.52	-223.98
0.00	0.00	0.00
-10.18	24.91	-38.26
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	8.38	-25.61
0.00	9.88	-14.73
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
-374.81	100.67	-401.14

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	57 di 96

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	$\psi 2$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-63.24	-3.32	-49.88	1	1
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1
BALLAST	-53.66	4.82	-45.69	1	1
SPBSX	-2.42	5.86	-9.05	1	1
SPBDX	2.42	4.14	8.61	1	1
STSX	-3.49	9.88	-14.23	1	1
STDX	3.49	9.60	11.69	1	1
ACC1	-247.74	26.52	-223.98	0	0
ACC2	-264.13	25.44	-223.55	0	0
SASX	-10.18	24.91	-38.26	0	0
SADX	6.68	7.73	23.60	0	0
SASXLM71	-11.12	26.92	-41.54	0	0
AVV	-33.16	41.25	-69.86	0	0
TF	0.00	-13.97	42.68	-1	0.5
TU	0.00	16.47	-24.56	1	0.5
RITIRO	0.00	-11.92	17.76	0	1
SISSX	-2.03	4.91	-7.58	0	0
SISVER	-3.77	0.17	-3.18	0	0
INERZIEH	-3.05	5.10	-10.49	0	0

SLE QUASI PERMANENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-63.24	-3.32	-49.88
0.00	0.00	0.00
-53.66	4.82	-45.69
-2.42	5.86	-9.05
2.42	4.14	8.61
-3.49	9.88	-14.23
3.49	9.60	11.69
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	6.99	-21.34
0.00	8.24	-12.28
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
-116.90	46.20	-132.17

OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi 0$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-63.24	-3.32	-49.88	1.0	1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00
BALLAST	-53.66	4.82	-45.69	1.0	1.00
SPBSX	-2.42	5.86	-9.05	1.0	1.00
SPBDX	2.42	4.14	8.61	1.0	1.00
STSX	-3.49	9.88	-14.23	1.0	1.00
STDX	3.49	9.60	11.69	1.0	1.00
ACC1	-247.74	26.52	-223.98	0.8	1.00
ACC2	-264.13	25.44	-223.55	0.8	1.00
SASX	-10.18	24.91	-38.26	0.8	1.00
SADX	6.68	7.73	23.60	0.0	1.00
SASXLM71	-11.12	26.92	-41.54	0.0	1.00
AVV	-33.16	41.25	-69.86	0.0	1.00
TF	0.00	-13.97	42.68	-1.0	0.60
TU	0.00	16.47	-24.56	1.0	0.60
RITIRO	0.00	-11.92	17.76	0.0	1.00
SISSX	-2.03	4.91	-7.58	0.0	0.00
SISVER	-3.77	0.17	-3.18	0.0	0.00
INERZIEH	-3.05	5.10	-10.49	0.0	0.00

SLE FESS RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-63.24	0.00	-49.88
0.00	0.00	0.00
-53.66	0.00	-45.69
-2.42	0.00	-9.05
2.42	0.00	8.61
-3.49	0.00	-14.23
3.49	0.00	11.69
-198.19	21.22	-179.19
0.00	0.00	0.00
-8.14	0.00	-30.61
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	-25.61
0.00	0.00	-14.73
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
-323.23	21.22	-348.69

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	58 di 96

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI - S3

PIEDRITTO APPOGGIO SUPERIORE DESTRO		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
SLU	A1+M1	-590.34	200.39	-690.44
SLU	A2+M2	-500.04	185.30	-592.45
SLE	SLD	-181.69	65.94	-185.96
SLU	SLV	-187.69	75.66	-204.34
SLE	RARA	-374.81	100.67	-401.14
SLE	FREQ.	0.00	0.00	0.00
SLE	Q.PERM.	-116.90	46.20	-132.17
SLE	FESS RARA	-323.23	21.22	-348.69

Armatura lato terra: 10 ϕ 20
Armatura lato interno: 10 ϕ 20
Armatura a taglio: non necessaria

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: S3_IncPiedSup

Descrizione Sezione: incastro pied sup (dx)
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	158.60	daN/cm ²
	Resis. compr. ridotta fcd':	79.30	daN/cm ²
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	323080	daN/cm ²
	Resis. media a trazione fctm:	28.80	daN/cm ²
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	168.00	daN/cm ²
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	126.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm
	ACCIAIO -	Tipo:	B450C
Resist. caratt. snervam. fyk:		4500.0	daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:		4500.0	daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:		3913.0	daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:		3913.0	daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:		0.068	
Modulo Elastico Ef		2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:		Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:		1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:		0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm ²	

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	59 di 96

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	65.0
3	50.0	65.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-45.0	5.0	20
2	-45.0	60.0	20
3	45.0	60.0	20
4	45.0	5.0	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	2	3	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	59034	-69044	0	20039	0
2	50004	-59245	0	18530	0
3	18769	-20434	0	7566	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	37481	-40114	0
2	32323	-34869	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	60 di 96

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	18169	-18596 (-30265)	0 (0)
2	32323	-34869 (-30053)	0 (0)
3	11690	-13217 (-29875)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	59034	-69044	0	59014	-85578	0	1.239	----
2	S	50004	-59245	0	50030	-83161	0	1.404	----
3	S	18769	-20434	0	18760	-74674	0	3.654	----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00885	-50.0	0.0	0.00128	-45.0	5.0	-0.02311	45.0	60.0
2	0.00350	-0.00932	-50.0	0.0	0.00120	-45.0	5.0	-0.02412	45.0	60.0
3	0.00350	-0.01106	-50.0	0.0	0.00089	-45.0	5.0	-0.02785	45.0	60.0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	61 di 96

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000443486	0.003500000	----	----
2	0.000000000	-0.000460307	0.003500000	----	----
3	0.000000000	-0.000522490	0.003500000	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm²]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	66.3	50.0	0.0	-1810	-5.0	60.0	1870	31.4	10.0	1.00
2	S	57.6	50.0	0.0	-1577	-25.0	60.0	1870	31.4	10.0	1.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	30.8	50.0	0.0	-828	35.0	60.0	1870	31.4	10.0	0.50
2	S	57.6	50.0	0.0	-1577	-25.0	60.0	1870	31.4	10.0	0.50
3	S	21.8	50.0	0.0	-605	25.0	60.0	1870	31.4	10.0	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
S1 Massima tensione [daN/cm²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2 Minima di trazione [daN/cm²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3 = $(S1 + S2)/(2*S1)$ con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi = $1 - \text{Beta}12 * (\text{Ssr}/\text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{fctm}/\text{S2})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{Mfess}/\text{M})^2$ [B.6.6 DM96]
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * \text{Ss}/\text{Es}$ è tra parentesi
srm Distanza media tra le fessure [mm]
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * \text{sm} * \text{srm}$. Valore limite tra parentesi
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-17.7	-6.1	0.168	20	40.0	-0.324	0.00017 (0.00017)	180	0.051 (0.20)	-30265	0
2	S	-33.4	-11.6	0.169	20	40.0	0.629	0.00050 (0.00032)	180	0.152 (0.20)	-30053	0
3	S	-12.7	-4.5	0.169	20	40.0	-1.555	0.00012 (0.00012)	180	0.037 (0.20)	-29875	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	62 di 96

Verifica a taglio

Caratteristiche materiali

Cl_s R_{ck}

Cl_s condizioni calcestruzzo

Acciaio 1 acciaio barre longitudinali

Acciaio 2 acciaio armature trasversali

γ_e coefficiente parziale relativo al calcestruzzo

γ_s coefficiente parziale relativo all'acciaio

Geometrie sezione

b_w mm larghezza dell'anima anima resistente (larghezza minima d'anima)

d mm altezza utile della sezione

A_c mm² area della sezione di calcestruzzo

Caratteristiche armature

n_{bl} numero di barre longitudinali

∅_{bl} mm diametro delle barre longitudinali

n_{bw} numero di bracci delle staffe

∅_{st} mm diametro delle staffe

s_{st} mm passo delle staffe

α ° inclinazione delle staffe (α=90° per staffe ortogonali all'asse)

Caratteristiche sollecitazioni

N_{Ed} KN sforzo normale di calcolo (+ per compressione)

V_{Ed} KN taglio di calcolo

N_{Rd} 10700.1 KN sforzo normale di compressione massimo

Dati traliccio resistente

θ ° inclinazione delle bielle di calcestruzzo rispetto all'asse

ctgθ 1.00 (il valore deve essere compreso fra 1.0 e 2.5)

Lo sforzo normale agente è "significativo" (vedi par. 4.1.2.1.3.2 NTC)

Sì
 No

τ N/mm² tensione tangenziale corda baricentrica

σ_i N/mm² tensione principale di trazione sulla corda baricentrica

ctgθ_i valore limite dell'inclinazione delle bielle

Valore di verifica del taglio resistente

V_{Rd} KN taglio resistente per elemento privo di armatura trasversale

V_{Rd} KN taglio resistente per elemento con armatura trasversale

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
 Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	63 di 96

8.4 Piedritto – nodo con soletta inferiore (S4)

Frame	OutputCase	Station	P	M3	Station	V2
Text	Text	m	KN	KN/m	m	KN
19	PP	0.18	-117.34	60.46	0.35	3.32
19	PERM	0.18	0.00	0.00	0.35	0.00
19	BALLAST	0.18	-53.62	29.47	0.35	-4.82
19	SPBSX	0.18	2.42	11.63	0.35	14.34
19	SPBDX	0.18	-2.42	-10.76	0.35	-5.94
19	STSX	0.18	3.49	20.52	0.35	40.63
19	STDY	0.18	-3.49	-19.14	0.35	-10.00
19	ACC1	0.18	-247.57	134.86	0.35	-26.52
19	ACC2	0.18	-231.17	132.92	0.35	-25.44
19	SASX	0.18	10.18	50.20	0.35	63.80
19	SADX	0.18	-6.68	-28.69	0.35	-15.98
19	SASXLM71	0.18	11.12	53.41	0.35	65.82
19	AVV	0.18	33.16	70.04	0.35	41.97
19	TF	0.18	0.00	3.94	0.35	13.97
19	TU	0.18	0.00	-30.39	0.35	-16.47
19	RITIRO	0.18	0.00	21.99	0.35	11.92
19	SISSX	0.18	2.03	9.74	0.35	12.01
19	SISVER	0.18	-4.95	2.58	0.35	-0.17
19	INERZIEH	0.18	3.05	11.25	0.35	7.61

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	γ (A1)	γ (M1)	γ (A2)	γ (M2)	ψ_0	A1+M1		
										P	V2	M3
Text	KN	KN	KN/m							KN	KN	KN/m
PP	-117.34	3.32	60.46	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	-158.41	4.48	81.62
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	-53.62	-4.82	29.47	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-80.43	-7.23	44.21
SPBSX	2.42	14.34	11.63	1	1.50	1.00	1.30	1.18	1.00	3.63	21.51	17.45
SPBDX	-2.42	-5.94	-10.76	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	-2.42	-5.94	-10.76
STSX	3.49	40.63	20.52	1	1.35	1.00	1.00	1.18	1.00	4.72	54.85	27.70
STDY	-3.49	-10.00	-19.14	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	-3.49	-10.00	-19.14
ACC1	-247.57	-26.52	134.86	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	-358.98	-38.46	195.54
ACC2	-231.17	-25.44	132.92	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	10.18	63.80	50.20	1	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	14.75	92.50	72.79
SADX	-6.68	-15.98	-28.69	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	11.12	65.82	53.41	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	33.16	41.97	70.04	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	48.08	60.85	101.56
TF	0.00	13.97	3.94	1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	12.57	3.54
TU	0.00	-16.47	-30.39	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	14.82	27.35
RITIRO	0.00	11.92	21.99	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	14.30	26.39
SISSX	2.03	12.01	9.74	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	-4.95	-0.17	2.58	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	3.05	7.61	11.25	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-532.54	214.26	568.26
---------	--------	--------

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	64 di 96

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	ψ_0	A2+M2		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	-117.34	3.32	60.46	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	-117.34	3.32	60.46
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	-53.62	-4.82	29.47	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-69.71	-6.26	38.31
SPBSX	2.42	14.34	11.63	1	1.50	1.00	1.30	1.18	1.00	3.73	22.08	17.92
SPBDX	-2.42	-5.94	-10.76	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	-2.87	-7.04	-12.75
STSX	3.49	40.63	20.52	1	1.35	1.00	1.00	1.18	1.00	4.14	48.13	24.31
STDY	-3.49	-10.00	-19.14	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	-4.14	-11.85	-22.67
ACC1	-247.57	-26.52	134.86	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	-309.46	-33.15	168.57
ACC2	-231.17	-25.44	132.92	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	10.18	63.80	50.20	1	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	15.07	94.48	74.34
SADX	-6.68	-15.98	-28.69	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	11.12	65.82	53.41	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	33.16	41.97	70.04	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	41.45	52.46	87.56
TF	0.00	13.97	3.94	1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	10.90	3.07
TU	0.00	-16.47	-30.39	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	12.85	23.71
RITIRO	0.00	11.92	21.99	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	11.92	21.99
SISSX	2.03	12.01	9.74	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	-4.95	-0.17	2.58	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	3.05	7.61	11.25	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-439.13	197.83	484.81
---------	--------	--------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$	ψ_2	ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	-117.34	3.32	60.46	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-117.34	3.32	60.46
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	-53.62	-4.82	29.47	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-53.62	-4.82	29.47
SPBSX	2.42	14.34	11.63	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	1.00	2.87	16.99	13.78
SPBDX	-2.42	-5.94	-10.76	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	1.00	-2.87	-7.04	-12.75
STSX	3.49	40.63	20.52	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	1.00	4.14	48.13	24.31
STDY	-3.49	-10.00	-19.14	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	1.00	-4.14	-11.85	-22.67
ACC1	-247.57	-26.52	134.86	1.0	0.20	1.00	0.00	1.00	1.00	-49.51	-5.30	26.97
ACC2	-231.17	-25.44	132.92	1.0	0.20	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	10.18	63.80	50.20	1.0	0.20	1.18	0.00	1.00	1.00	2.41	15.12	11.89
SADX	-6.68	-15.98	-28.69	0.0	0.20	1.18	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	11.12	65.82	53.41	0.0	0.20	1.18	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	33.16	41.97	70.04	1.0	0.20	1.00	0.00	1.00	1.00	6.63	8.39	14.01
TF	0.00	13.97	3.94	0.0	0.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	-16.47	-30.39	0.0	0.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	11.92	21.99	0.0	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	2.03	12.01	9.74	1.0	1.00	1.00	0.00	1.00	1.97	3.99	23.62	19.16
SISVER	-4.95	-0.17	2.58	0.3	1.00	1.00	0.00	1.00	1.97	-2.92	-0.10	1.52
INERZIEH	3.05	7.61	11.25	1.0	1.00	1.00	0.00	1.00	1.97	5.99	14.97	22.13

-204.37	101.42	188.29
---------	--------	--------

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	65 di 96

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	γ (Asis)	γ (M2)		ka/ko
Text	KN	KN	KN/m					
PP	-117.34	3.32	60.46	1.0	1.00	1.00		1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00		1.00
BALLAST	-53.62	-4.82	29.47	1.0	1.00	1.00		1.00
SPBSX	2.42	14.34	11.63	1.0	1.00	1.18		1.00
SPBDX	-2.42	-5.94	-10.76	1.0	1.00	1.18		1.00
STSX	3.49	40.63	20.52	1.0	1.00	1.18		1.00
STDY	-3.49	-10.00	-19.14	1.0	1.00	1.18		1.00
ACC1	-247.57	-26.52	134.86	1.0	0.20	1.00		1.00
ACC2	-231.17	-25.44	132.92	1.0	0.20	1.00		1.00
SASX	10.18	63.80	50.20	1.0	0.20	1.18		1.00
SADY	-6.68	-15.98	-28.69	0.0	0.20	1.18		1.00
SASXLM71	11.12	65.82	53.41	0.0	0.20	1.18		1.00
AVV	33.16	41.97	70.04	1.0	0.20	1.00		1.00
TF	0.00	13.97	3.94	0.0	0.00	1.00		1.00
TU	0.00	-16.47	-30.39	0.0	0.00	1.00		1.00
RITIRO	0.00	11.92	21.99	0.0	0.00	1.00		1.00
SISX	2.03	12.01	9.74	1.0	1.00	1.00		1.00
SISVER	-4.95	-0.17	2.58	0.3	1.00	1.00		1.00
INERZIEH	3.05	7.61	11.25	1.0	1.00	1.00		1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-117.34	3.32	60.46
0.00	0.00	0.00
-53.62	-4.82	29.47
2.87	16.99	13.78
-2.87	-7.04	-12.75
4.14	48.13	24.31
-4.14	-11.85	-22.67
-49.51	-5.30	26.97
0.00	0.00	0.00
2.41	15.12	11.89
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
6.63	8.39	14.01
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
2.03	12.01	9.74
-1.48	-0.05	0.77
3.05	7.61	11.25

-207.84	82.51	167.24
----------------	--------------	---------------

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	ψ_0
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-117.34	3.32	60.46	1	1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.00
BALLAST	-53.62	-4.82	29.47	1	1.00
SPBSX	2.42	14.34	11.63	1	1.00
SPBDX	-2.42	-5.94	-10.76	1	1.00
STSX	3.49	40.63	20.52	1	1.00
STDY	-3.49	-10.00	-19.14	1	1.00
ACC1	-247.57	-26.52	134.86	1	1.00
ACC2	-231.17	-25.44	132.92	1	1.00
SASX	10.18	63.80	50.20	1	1.00
SADY	-6.68	-15.98	-28.69	0	1.00
SASXLM71	11.12	65.82	53.41	0	1.00
AVV	33.16	41.97	70.04	1	1.00
TF	0.00	13.97	3.94	1	0.60
TU	0.00	-16.47	-30.39	-1	0.60
RITIRO	0.00	11.92	21.99	1	1.00
SISX	2.03	12.01	9.74	0	0.00
SISVER	-4.95	-0.17	2.58	0	0.00
INERZIEH	3.05	7.61	11.25	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-117.34	3.32	60.46
0.00	0.00	0.00
-53.62	-4.82	29.47
2.42	14.34	11.63
-2.42	-5.94	-10.76
3.49	40.63	20.52
-3.49	-10.00	-19.14
-247.57	-26.52	134.86
0.00	0.00	0.00
10.18	63.80	50.20
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
33.16	41.97	70.04
0.00	8.38	2.36
0.00	9.88	18.24
0.00	11.92	21.99
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00

-375.19	146.94	389.87
----------------	---------------	---------------

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	66 di 96

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	$\psi 2$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-117.34	3.32	60.46	1	1
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1
BALLAST	-53.62	-4.82	29.47	1	1
SPBSX	2.42	14.34	11.63	1	1
SPBDX	-2.42	-5.94	-10.76	1	1
STSX	3.49	40.63	20.52	1	1
STDY	-3.49	-10.00	-19.14	1	1
ACC1	-247.57	-26.52	134.86	0	0
ACC2	-231.17	-25.44	132.92	0	0
SASX	10.18	63.80	50.20	0	0
SADY	-6.68	-15.98	-28.69	0	0
SASXLM71	11.12	65.82	53.41	0	0
AVV	33.16	41.97	70.04	0	0
TF	0.00	13.97	3.94	1	0.5
TU	0.00	-16.47	-30.39	-1	0.5
RITIRO	0.00	11.92	21.99	1	1
SISX	2.03	12.01	9.74	0	0
SISVER	-4.95	-0.17	2.58	0	0
INERZIEH	3.05	7.61	11.25	0	0

SLE QUASI PERMANENTE		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-117.34	3.32	60.46
0.00	0.00	0.00
-53.62	-4.82	29.47
2.42	14.34	11.63
-2.42	-5.94	-10.76
3.49	40.63	20.52
-3.49	-10.00	-19.14
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	6.99	1.97
0.00	8.24	15.20
0.00	11.92	21.99
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
-170.96	64.66	131.34

OutputCase	P	V2	M3	gr. 4	$\psi 0$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-117.34	3.32	60.46	1.0	1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00
BALLAST	-53.62	-4.82	29.47	1.0	1.00
SPBSX	2.42	14.34	11.63	1.0	1.00
SPBDX	-2.42	-5.94	-10.76	1.0	1.00
STSX	3.49	40.63	20.52	1.0	1.00
STDY	-3.49	-10.00	-19.14	1.0	1.00
ACC1	-247.57	-26.52	134.86	0.8	1.00
ACC2	-231.17	-25.44	132.92	0.8	1.00
SASX	10.18	63.80	50.20	0.8	1.00
SADY	-6.68	-15.98	-28.69	0.0	1.00
SASXLM71	11.12	65.82	53.41	0.0	1.00
AVV	33.16	41.97	70.04	0.8	1.00
TF	0.00	13.97	3.94	1.0	0.60
TU	0.00	-16.47	-30.39	-1.0	0.60
RITIRO	0.00	11.92	21.99	1.0	1.00
SISX	2.03	12.01	9.74	0.0	0.00
SISVER	-4.95	-0.17	2.58	0.0	0.00
INERZIEH	3.05	7.61	11.25	0.0	0.00

SLE FESS RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-117.34	0.00	60.46
0.00	0.00	0.00
-53.62	0.00	29.47
2.42	0.00	11.63
-2.42	0.00	-10.76
3.49	0.00	20.52
-3.49	0.00	-19.14
-198.06	0.00	107.89
0.00	0.00	0.00
8.14	0.00	40.16
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
26.53	0.00	56.04
0.00	0.00	2.36
0.00	0.00	18.24
0.00	0.00	21.99
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
-334.35	0.00	338.85

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	67 di 96

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI - S4

PIEDRITTO APPOGGIO INFERIORE SINISTRO		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
SLU	A1+M1	-532.54	214.26	568.26
SLU	A2+M2	-439.13	197.83	484.81
SLE	SLD	-207.84	82.51	167.24
SLU	SLV	-204.37	101.42	188.29
SLE	RARA	-375.19	146.94	389.87
SLE	FREQ.	0.00	0.00	0.00
SLE	Q.PERM.	-170.96	64.66	131.34
SLE	FESS RARA	-334.35	0.00	338.85

Armatura lato terra: 10 ϕ 20
Armatura lato interno: 10 ϕ 20
Armatura a taglio: non necessaria

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: S4_IncPiedInf

Descrizione Sezione: incastro pied inf (sx)
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -

Classe:	C28/35	
Resis. compr. di calcolo fcd:	158.60	daN/cm ²
Resis. compr. ridotta fcd':	79.30	daN/cm ²
Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
Modulo Elastico Normale Ec:	323080	daN/cm ²
Resis. media a trazione fctm:	28.80	daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	168.00	daN/cm ²
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	126.00	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

ACCIAIO -

Tipo:	B450C	
Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm ²

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD

Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	68 di 96

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	65.0
3	50.0	65.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-45.0	5.0	20
2	-45.0	60.0	20
3	45.0	60.0	20
4	45.0	5.0	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	2	3	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	53254	56826	0	21426	0
2	43913	48481	0	19783	0
3	20437	18829	0	10142	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	37519	38987	0
2	33435	33885	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	69 di 96

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	20784	16724 (31445)	0 (0)
2	33435	33885 (30307)	0 (0)
3	17096	13134 (31719)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	53254	56826	0	53265	84035	0	1.479	----
2	S	43913	48481	0	43943	81517	0	1.681	----
3	S	20437	18829	0	20461	75140	0	3.991	----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00915	50.0	65.0	0.00123	45.0	60.0	-0.02374	-45.0	5.0
2	0.00350	-0.00965	50.0	65.0	0.00114	45.0	60.0	-0.02482	-45.0	5.0
3	0.00350	-0.01095	50.0	65.0	0.00091	45.0	60.0	-0.02763	-45.0	5.0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM02	00	R26CL	SL0100001	A	70 di 96

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000453965	-0.026007711	----	----
2	0.000000000	0.000472027	-0.027181732	----	----
3	0.000000000	0.000518767	-0.030219849	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm²]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	64.5	-50.0	65.0	-1745	-35.0	5.0	1870	31.4	10.0	1.00
2	S	56.1	-50.0	65.0	-1505	-25.0	5.0	1870	31.4	10.0	1.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	28.0	-50.0	65.0	-685	-15.0	5.0	1870	31.4	10.0	0.50
2	S	56.1	-50.0	65.0	-1505	-25.0	5.0	1870	31.4	10.0	0.50
3	S	22.1	-50.0	65.0	-528	-45.0	5.0	1870	31.4	10.0	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
S1 Massima tensione [daN/cm²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2 Minima di trazione [daN/cm²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3 = $(S1 + S2)/(2*S1)$ con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi = $1 - \text{Beta}12 * (\text{Ssr}/\text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{fctm}/\text{S2})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{Mfess}/\text{M})^2$ [B.6.6 DM96]
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * \text{Ss}/\text{Es}$ es tra parentesi
srm Distanza media tra le fessure [mm]
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * \text{sm} * \text{srm}$. Valore limite tra parentesi
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-15.3	-4.9	0.165	20	40.0	-0.768	0.00014 (0.00014)	178	0.042 (0.20)	31445	0
2	S	-32.2	-11.0	0.168	20	40.0	0.600	0.00045 (0.00030)	180	0.138 (0.20)	30307	0
3	S	-11.9	-3.7	0.164	20	40.0	-1.916	0.00011 (0.00011)	178	0.032 (0.20)	31719	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	71 di 96

Verifica a taglio

Caratteristiche materiali

Cl_s R_{ck}

Cl_s condizioni calcestruzzo

Acciaio 1 acciaio barre longitudinali

Acciaio 2 acciaio armature trasversali

γ_e coefficiente parziale relativo al calcestruzzo

γ_s coefficiente parziale relativo all'acciaio

Geometrie sezione

b_w mm larghezza dell'anima anima resistente (larghezza minima d'anima)

d mm altezza utile della sezione

A_c mm² area della sezione di calcestruzzo

Caratteristiche armature

n_{bl} numero di barre longitudinali

∅_{bl} mm diametro delle barre longitudinali

n_{bw} numero di bracci delle staffe

∅_{st} mm diametro delle staffe

s_{st} mm passo delle staffe

α ° inclinazione delle staffe (α=90° per staffe ortogonali all'asse)

Caratteristiche sollecitazioni

N_{Ed} KN sforzo normale di calcolo (+ per compressione)

V_{Ed} KN taglio di calcolo

N_{Rd} 10700.1 KN sforzo normale di compressione massimo

Dati traliccio resistente

θ ° inclinazione delle bielle di calcestruzzo rispetto all'asse

ctgθ 1.00 (il valore deve essere compreso fra 1.0 e 2.5)

Lo sforzo normale agente è "significativo" (vedi par. 4.1.2.1.3.2 NTC)

Sì
 No

τ N/mm² tensione tangenziale corda baricentrica

σ_i N/mm² tensione principale di trazione sulla corda baricentrica

ctgθ_i valore limite dell'inclinazione delle bielle

Valore di verifica del taglio resistente

V_{Rd} KN taglio resistente per elemento privo di armatura trasversale

V_{Rd} KN taglio resistente per elemento con armatura trasversale

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	72 di 96

8.5 Piedritto – mezzeria (S5)

Frame	OutputCase	P	Station	V2	Station	M3
Text	Text	KN	m	KN	m	KN/m
4	PP	-90.32	1.49	0.00	1.49	54.94
4	PERM	0.00	1.49	0.00	1.49	0.00
4	BALLAST	-53.62	1.49	0.00	1.49	37.48
4	SPBSX	2.42	1.49	0.00	1.49	-6.16
4	SPBDX	-2.42	1.49	0.00	1.49	-0.89
4	STSX	3.49	1.49	0.00	1.49	-18.69
4	STDY	-3.49	1.49	0.00	1.49	-2.51
4	ACC1	-247.57	1.49	0.00	1.49	178.95
4	ACC2	-231.17	1.49	0.00	1.49	175.22
4	SASX	10.18	1.49	0.00	1.49	-27.95
4	SADX	-6.68	1.49	0.00	1.49	-2.12
4	SASXLM71	11.12	1.49	0.00	1.49	-28.30
4	AVV	33.16	1.49	0.00	1.49	0.28
4	TF	0.00	1.49	0.00	1.49	-19.29
4	TU	0.00	1.49	0.00	1.49	-3.01
4	RITIRO	0.00	1.49	0.00	1.49	2.18
4	SISSX	2.03	1.49	0.00	1.49	-5.16
4	SISVER	-4.36	1.49	0.00	1.49	2.87
4	INERZIEH	3.05	1.49	0.00	1.49	-0.60

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	γ (A1)	γ (M1)	γ (A2)	γ (M2)	ψ	A1+M1		
										P	V2	M3
Text	KN	KN	KN/m							KN	KN	KN/m
PP	-90.32	0.00	54.94	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	-121.94	0.00	74.17
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	-53.62	0.00	37.48	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-80.43	0.00	56.22
SPBSX	2.42	0.00	-6.16	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	2.42	0.00	-6.16
SPBDX	-2.42	0.00	-0.89	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	-2.42	0.00	-0.89
STSX	3.49	0.00	-18.69	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	3.49	0.00	-18.69
STDY	-3.49	0.00	-2.51	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	-3.49	0.00	-2.51
ACC1	-247.57	0.00	178.95	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	-358.98	0.00	259.48
ACC2	-231.17	0.00	175.22	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	10.18	0.00	-27.95	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SADX	-6.68	0.00	-2.12	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	11.12	0.00	-28.30	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	33.16	0.00	0.28	-1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	-48.08	0.00	-0.40
TF	0.00	0.00	-19.29	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	17.36
TU	0.00	0.00	-3.01	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	2.71
RITIRO	0.00	0.00	2.18	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	2.61
SISSX	2.03	0.00	-5.16	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	-4.36	0.00	2.87	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	3.05	0.00	-0.60	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-609.42	0.00	383.90
---------	------	--------

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	73 di 96

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	ψ_0	A2+M2		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	-90.32	0.00	54.94	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	-90.32	0.00	54.94
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	-53.62	0.00	37.48	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	-69.71	0.00	48.73
SPBSX	2.42	0.00	-6.16	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	2.87	0.00	-7.30
SPBDX	-2.42	0.00	-0.89	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	-2.87	0.00	-1.05
STSX	3.49	0.00	-18.69	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	4.14	0.00	-22.15
STDx	-3.49	0.00	-2.51	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	-4.14	0.00	-2.97
ACC1	-247.57	0.00	178.95	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	-309.46	0.00	223.69
ACC2	-231.17	0.00	175.22	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	10.18	0.00	-27.95	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SADX	-6.68	0.00	-2.12	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	11.12	0.00	-28.30	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	33.16	0.00	0.28	-1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	-41.45	0.00	-0.34
TF	0.00	0.00	-19.29	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	15.04
TU	0.00	0.00	-3.01	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	2.35
RITIRO	0.00	0.00	2.18	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	2.18
SISSX	2.03	0.00	-5.16	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	-4.36	0.00	2.87	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	3.05	0.00	-0.60	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

-510.93	0.00	313.11
----------------	-------------	---------------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$		ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	-90.32	0.00	54.94	1.0	1.00	1.00		1.00	1.00	-90.32	0.00	54.94
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	-53.62	0.00	37.48	1.0	1.00	1.00		1.00	1.00	-53.62	0.00	37.48
SPBSX	2.42	0.00	-6.16	1.0	1.00	1.18		1.00	1.00	2.87	0.00	-7.30
SPBDX	-2.42	0.00	-0.89	1.0	1.00	1.18		1.00	1.00	-2.87	0.00	-1.05
STSX	3.49	0.00	-18.69	1.0	1.00	1.18		1.00	1.00	4.14	0.00	-22.15
STDx	-3.49	0.00	-2.51	1.0	1.00	1.18		1.00	1.00	-4.14	0.00	-2.97
ACC1	-247.57	0.00	178.95	1.0	0.20	1.00		1.00	1.00	-49.51	0.00	35.79
ACC2	-231.17	0.00	175.22	1.0	0.20	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	10.18	0.00	-27.95	0.0	0.20	1.18		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SADX	-6.68	0.00	-2.12	0.0	0.20	1.18		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	11.12	0.00	-28.30	0.0	0.20	1.18		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	33.16	0.00	0.28	-1.0	0.20	1.00		1.00	1.00	-6.63	0.00	-0.06
TF	0.00	0.00	-19.29	-1.0	0.00	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	0.00	-3.01	-1.0	0.00	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	2.18	1.0	0.00	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	2.03	0.00	-5.16	1.0	1.00	1.00		1.00	1.97	3.99	0.00	-10.15
SISVER	-4.36	0.00	2.87	0.3	1.00	1.00		1.00	1.97	-2.57	0.00	1.69
INERZIEH	3.05	0.00	-0.60	1.0	1.00	1.00		1.00	1.97	5.99	0.00	-1.19

-192.68	0.00	85.04
----------------	-------------	--------------

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	74 di 96

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	γ (Asis)	γ (M2)		ka/ko
Text	KN	KN	KN/m					
PP	-90.32	0.00	54.94	1.0	1.00	1.00		1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00		1.00
BALLAST	-53.62	0.00	37.48	1.0	1.00	1.00		1.00
SPBSX	2.42	0.00	-6.16	1.0	1.00	1.18		1.00
SPBDX	-2.42	0.00	-0.89	1.0	1.00	1.18		1.00
STSX	3.49	0.00	-18.69	1.0	1.00	1.18		1.00
STDY	-3.49	0.00	-2.51	1.0	1.00	1.18		1.00
ACC1	-247.57	0.00	178.95	1.0	0.20	1.00		1.00
ACC2	-231.17	0.00	175.22	1.0	0.20	1.00		1.00
SASX	10.18	0.00	-27.95	0.0	0.20	1.18		1.00
SADY	-6.68	0.00	-2.12	0.0	0.20	1.18		1.00
SASXLM71	11.12	0.00	-28.30	0.0	0.20	1.18		1.00
AVV	33.16	0.00	0.28	-1.0	0.20	1.00		1.00
TF	0.00	0.00	-19.29	-1.0	0.00	1.00		1.00
TU	0.00	0.00	-3.01	-1.0	0.00	1.00		1.00
RITIRO	0.00	0.00	2.18	1.0	0.00	1.00		1.00
SISX	2.03	0.00	-5.16	1.0	1.00	1.00		1.00
SISVER	-4.36	0.00	2.87	0.3	1.00	1.00		1.00
INERZIEH	3.05	0.00	-0.60	1.0	1.00	1.00		1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-90.32	0.00	54.94
0.00	0.00	0.00
-53.62	0.00	37.48
2.87	0.00	-7.30
-2.87	0.00	-1.05
4.14	0.00	-22.15
-4.14	0.00	-2.97
-49.51	0.00	35.79
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
-6.63	0.00	-0.06
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
2.03	0.00	-5.16
-1.31	0.00	0.86
3.05	0.00	-0.60
-196.32	0.00	89.78

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	ψ_0
Text	KN	KN	KN/m		
PP	-90.32	0.00	54.94	1	1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.00
BALLAST	-53.62	0.00	37.48	1	1.00
SPBSX	2.42	0.00	-6.16	1	1.00
SPBDX	-2.42	0.00	-0.89	1	1.00
STSX	3.49	0.00	-18.69	1	1.00
STDY	-3.49	0.00	-2.51	1	1.00
ACC1	-247.57	0.00	178.95	1	1.00
ACC2	-231.17	0.00	175.22	1	1.00
SASX	10.18	0.00	-27.95	0	1.00
SADY	-6.68	0.00	-2.12	0	1.00
SASXLM71	11.12	0.00	-28.30	0	1.00
AVV	33.16	0.00	0.28	-1	1.00
TF	0.00	0.00	-19.29	-1	0.60
TU	0.00	0.00	-3.01	-1	0.60
RITIRO	0.00	0.00	2.18	1	1.00
SISX	2.03	0.00	-5.16	0	0.00
SISVER	-4.36	0.00	2.87	0	0.00
INERZIEH	3.05	0.00	-0.60	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
-90.32	0.00	54.94
0.00	0.00	0.00
-53.62	0.00	37.48
2.42	0.00	-6.16
-2.42	0.00	-0.89
3.49	0.00	-18.69
-3.49	0.00	-2.51
-247.57	0.00	178.95
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
-33.16	0.00	-0.28
0.00	0.00	11.57
0.00	0.00	1.81
0.00	0.00	2.18
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
-424.67	0.00	258.40

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	76 di 96

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI - S5

PIEDRITTO MEZZERIA		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
SLU	A1+M1	-609.42	0.00	383.90
SLU	A2+M2	-510.93	0.00	313.11
SLE	SLD	-196.32	0.00	89.78
SLU	SLV	-192.68	0.00	85.04
SLE	RARA	-424.67	0.00	258.40
SLE	FREQ.	0.00	0.00	0.00
SLE	Q.PERM.	-143.94	0.00	53.02
SLE	FESS RARA	-368.52	0.00	222.67

Armatura lato terra: 10 ϕ 20
Armatura lato interno: 10 ϕ 20
Armatura a taglio: non necessaria

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: S5_MezPied

Descrizione Sezione: mezzeria pied (sx)
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	158.60	daN/cm ²
	Resis. compr. ridotta fcd':	79.30	daN/cm ²
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	323080	daN/cm ²
	Resis. media a trazione fctm:	28.80	daN/cm ²
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	168.00	daN/cm ²
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	126.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm
	ACCIAIO -	Tipo:	B450C
Resist. caratt. snervam. fyk:		4500.0	daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:		4500.0	daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:		3913.0	daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:		3913.0	daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:		0.068	
Modulo Elastico Ef		2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:		Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:		1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50		
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm ²	

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD

Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	77 di 96

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	65.0
3	50.0	65.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-45.0	5.0	20
2	-45.0	60.0	20
3	45.0	60.0	20
4	45.0	5.0	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	2	3	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	60942	38390	0	0	0
2	51093	31311	0	0	0
3	19268	8504	0	0	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	42467	25840	0
2	36852	22267	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	78 di 96

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	19632	8978 (36499)	0 (0)
2	36852	22267 (33469)	0 (0)
3	14394	5302 (40106)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	60942	38390	0	60923	86089	0	2.242	----
2	S	51093	31311	0	51089	83447	0	2.665	----
3	S	19268	8504	0	19265	74812	0	8.797	----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00876	50.0	65.0	0.00130	45.0	60.0	-0.02290	-45.0	5.0
2	0.00350	-0.00927	50.0	65.0	0.00121	45.0	60.0	-0.02399	-45.0	5.0
3	0.00350	-0.01102	50.0	65.0	0.00089	45.0	60.0	-0.02778	-45.0	5.0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	79 di 96

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000440039	-0.025102549	----	----
2	0.000000000	0.000458239	-0.026285533	----	----
3	0.000000000	0.000521387	-0.030390127	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm²]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	44.0	-50.0	65.0	-925	-45.0	5.0	1870	31.4	10.0	1.00
2	S	37.9	-50.0	65.0	-794	-45.0	5.0	1870	31.4	10.0	1.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	15.5	-50.0	65.0	-263	-25.0	5.0	1845	31.4	10.0	0.50
2	S	37.9	-50.0	65.0	-794	-45.0	5.0	1870	31.4	10.0	0.50
3	S	9.3	-50.0	65.0	-125	-45.0	5.0	1650	31.4	10.0	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
S1 Massima tensione [daN/cm²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2 Minima di trazione [daN/cm²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3 = $(S1 + S2)/(2*S1)$ con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi = $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$ [B.6.6 DM96]
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * Ss/Es$ es tra parentesi
srm Distanza media tra le fessure [mm]
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * srm$. Valore limite tra parentesi
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-7.1	-1.6	0.154	20	40.0	-7.264	0.00005 (0.00005)	172	0.015 (0.20)	36499	0
2	S	-19.2	-5.2	0.159	20	40.0	-0.130	0.00016 (0.00016)	176	0.047 (0.20)	33469	0
3	S	-3.8	-0.9	0.156	20	40.0	-27.610	0.00002 (0.00002)	165	0.007 (0.20)	40106	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	80 di 96

8.6 Soletta inferiore – nodo con piedritto (S6)

Frame	OutputCase	Station	P	M3	Station	V2
Text	Text	m	KN	KN/m	m	KN
2	PP	0.16	0.00	49.19	0.33	77.21
2	PERM	0.16	0.00	0.00	0.33	0.00
2	BALLAST	0.16	0.00	22.33	0.33	38.73
2	SPBSX	0.16	0.00	14.25	0.33	0.93
2	SPBDX	0.16	0.00	-11.67	0.33	-0.81
2	STSX	0.16	0.00	28.70	0.33	2.38
2	STDY	0.16	0.00	-20.56	0.33	-1.99
2	ACC1	0.16	0.00	101.17	0.33	178.73
2	ACC2	0.16	0.00	100.71	0.33	170.82
2	SASX	0.16	0.00	61.29	0.33	4.10
2	SADX	0.16	0.00	-31.16	0.33	-2.02
2	SASXLM71	0.16	0.00	65.40	0.33	4.28
2	AVV	0.16	0.00	77.97	0.33	-3.60
2	TF	0.16	0.00	6.33	0.33	0.30
2	TU	0.16	0.00	-33.02	0.33	-1.56
2	RITIRO	0.16	0.00	23.89	0.33	1.13
2	SISSX	0.16	0.00	11.93	0.33	0.78
2	SISVER	0.16	0.00	2.02	0.33	3.36
2	INERZIEH	0.16	0.00	12.54	0.33	0.51

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	ψ_0	A1+M1		
										P	V2	M3
Text	KN	KN	KN/m							KN	KN	KN/m
PP	0.00	77.21	49.19	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	104.23	66.41
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	0.00	38.73	22.33	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	58.10	33.50
SPBSX	0.00	0.93	14.25	1	1.50	1.00	1.30	1.18	1.00	0.00	1.40	21.37
SPBDX	0.00	-0.81	-11.67	1	1.50	1.00	1.30	1.18	1.00	0.00	-1.22	-17.51
STSX	0.00	2.38	28.70	1	1.35	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	3.21	38.75
STDY	0.00	-1.99	-20.56	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	-1.99	-20.56
ACC1	0.00	178.73	101.17	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	259.16	146.70
ACC2	0.00	170.82	100.71	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	4.10	61.29	1	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	5.94	88.88
SADX	0.00	-2.02	-31.16	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	0.00	4.28	65.40	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-3.60	77.97	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	-5.22	113.06
TF	0.00	0.30	6.33	1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.27	5.70
TU	0.00	-1.56	-33.02	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	1.40	29.72
RITIRO	0.00	1.13	23.89	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.35	28.67
SISSX	0.00	0.78	11.93	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	3.36	2.02	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	0.51	12.54	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
										0.00	426.64	534.68

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	81 di 96

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	ψ_0	A2+M2		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	77.21	49.19	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	77.21	49.19
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	0.00	38.73	22.33	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	50.35	29.03
SPBSX	0.00	0.93	14.25	1	1.50	1.00	1.30	1.18	1.00	0.00	1.43	21.94
SPBDX	0.00	-0.81	-11.67	1	1.50	1.00	1.30	1.18	1.00	0.00	-1.25	-17.98
STSX	0.00	2.38	28.70	1	1.35	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	2.81	34.01
STDY	0.00	-1.99	-20.56	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	-2.36	-24.36
ACC1	0.00	178.73	101.17	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	223.42	126.47
ACC2	0.00	170.82	100.71	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	4.10	61.29	1	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	6.07	90.77
SADX	0.00	-2.02	-31.16	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	0.00	4.28	65.40	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-3.60	77.97	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	-4.50	97.47
TF	0.00	0.30	6.33	1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.23	4.94
TU	0.00	-1.56	-33.02	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	1.21	25.76
RITIRO	0.00	1.13	23.89	1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.13	23.89
SISSX	0.00	0.78	11.93	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	3.36	2.02	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	0.51	12.54	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0.00	355.76	461.12
------	--------	--------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$	ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
									P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	77.21	49.19	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	77.21	49.19
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	0.00	38.73	22.33	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	38.73	22.33
SPBSX	0.00	0.93	14.25	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	0.00	1.10	16.88
SPBDX	0.00	-0.81	-11.67	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	0.00	-0.96	-13.83
STSX	0.00	2.38	28.70	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	0.00	2.81	34.01
STDY	0.00	-1.99	-20.56	1.0	1.00	1.18	1.00	1.00	0.00	-2.36	-24.36
ACC1	0.00	178.73	101.17	1.0	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	35.75	20.23
ACC2	0.00	170.82	100.71	1.0	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	4.10	61.29	1.0	0.20	1.18	1.00	1.00	0.00	0.97	14.52
SADX	0.00	-2.02	-31.16	0.0	0.20	1.18	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	0.00	4.28	65.40	0.0	0.20	1.18	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	-3.60	77.97	1.0	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	-0.72	15.59
TF	0.00	0.30	6.33	1.0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	-1.56	-33.02	-1.0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	1.13	23.89	1.0	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	0.78	11.93	1.0	1.00	1.00	1.00	1.97	0.00	1.53	23.46
SISVER	0.00	3.36	2.02	0.3	1.00	1.00	1.00	1.97	0.00	1.98	1.19
INERZIEH	0.00	0.51	12.54	1.0	1.00	1.00	1.00	1.97	0.00	1.00	24.65

0.00	157.05	183.88
------	--------	--------

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	82 di 96

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$		ka/ko
Text	KN	KN	KN/m					
PP	0.00	77.21	49.19	1.0	1.00	1.00		1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00		1.00
BALLAST	0.00	38.73	22.33	1.0	1.00	1.00		1.00
SPBSX	0.00	0.93	14.25	1.0	1.00	1.18		1.00
SPBDX	0.00	-0.81	-11.67	1.0	1.00	1.18		1.00
STSX	0.00	2.38	28.70	1.0	1.00	1.18		1.00
STDx	0.00	-1.99	-20.56	1.0	1.00	1.18		1.00
ACC1	0.00	178.73	101.17	1.0	0.20	1.00		1.00
ACC2	0.00	170.82	100.71	1.0	0.20	1.00		1.00
SASX	0.00	4.10	61.29	1.0	0.20	1.18		1.00
SADx	0.00	-2.02	-31.16	0.0	0.20	1.18		1.00
SASxLM71	0.00	4.28	65.40	0.0	0.20	1.18		1.00
AVV	0.00	-3.60	77.97	1.0	0.20	1.00		1.00
TF	0.00	0.30	6.33	1.0	0.00	1.00		1.00
TU	0.00	-1.56	-33.02	-1.0	0.00	1.00		1.00
RITIRO	0.00	1.13	23.89	1.0	0.00	1.00		1.00
SISx	0.00	0.78	11.93	1.0	1.00	1.00		1.00
SISVER	0.00	3.36	2.02	0.3	1.00	1.00		1.00
INERZIEH	0.00	0.51	12.54	1.0	1.00	1.00		1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	77.21	49.19
0.00	0.00	0.00
0.00	38.73	22.33
0.00	1.10	16.88
0.00	-0.96	-13.83
0.00	2.81	34.01
0.00	-2.36	-24.36
0.00	35.75	20.23
0.00	0.00	0.00
0.00	0.97	14.52
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	-0.72	15.59
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.78	11.93
0.00	1.01	0.61
0.00	0.51	12.54
0.00	154.83	159.64

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\psi\phi$
Text	KN	KN	KN/m		
PP	0.00	77.21	49.19	1	1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.00
BALLAST	0.00	38.73	22.33	1	1.00
SPBSX	0.00	0.93	14.25	1	1.00
SPBDX	0.00	-0.81	-11.67	1	1.00
STSX	0.00	2.38	28.70	1	1.00
STDx	0.00	-1.99	-20.56	1	1.00
ACC1	0.00	178.73	101.17	1	1.00
ACC2	0.00	170.82	100.71	1	1.00
SASX	0.00	4.10	61.29	1	1.00
SADx	0.00	-2.02	-31.16	0	1.00
SASxLM71	0.00	4.28	65.40	0	1.00
AVV	0.00	-3.60	77.97	1	1.00
TF	0.00	0.30	6.33	1	0.60
TU	0.00	-1.56	-33.02	-1	0.60
RITIRO	0.00	1.13	23.89	1	1.00
SISx	0.00	0.78	11.93	0	0.00
SISVER	0.00	3.36	2.02	0	0.00
INERZIEH	0.00	0.51	12.54	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	77.21	49.19
0.00	0.00	0.00
0.00	38.73	22.33
0.00	0.93	14.25
0.00	-0.81	-11.67
0.00	2.38	28.70
0.00	-1.99	-20.56
0.00	178.73	101.17
0.00	0.00	0.00
0.00	4.10	61.29
0.00	0.00	0.00
0.00	-3.60	77.97
0.00	0.18	3.80
0.00	0.93	19.81
0.00	1.13	23.89
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	297.92	370.18

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	84 di 96

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI - S6

SOLETTA INFERIORE APPOGGIO SINISTRO		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
SLU	A1+M1	0.00	426.64	534.68
SLU	A2+M2	0.00	355.76	461.12
SLE	SLD	0.00	154.83	159.64
SLU	SLV	0.00	157.05	183.88
SLE	RARA	0.00	297.92	370.18
SLE	FREQ.	0.00	0.00	0.00
SLE	Q.PERM.	0.00	118.50	125.80
SLE	FESS RARA	0.00	0.00	322.09

Armatura superiore: 10 ϕ 20
Armatura inferiore: 10 ϕ 20
Armatura a taglio: spille ϕ 14/ 250x250

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: S6_IncSolInf

Descrizione Sezione: incastro sol inf
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -

Classe:	C28/35	
Resis. compr. di calcolo fcd:	158.60	daN/cm ²
Resis. compr. ridotta fcd':	79.30	daN/cm ²
Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
Modulo Elastico Normale Ec:	323080	daN/cm ²
Resis. media a trazione fctm:	28.80	daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	168.00	daN/cm ²
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	126.00	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

ACCIAIO -

Tipo:	B450C	
Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm ²

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD

Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	85 di 96

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	75.0
3	50.0	75.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-45.0	5.0	20
2	-45.0	70.0	20
3	45.0	70.0	20
4	45.0	5.0	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	2	3	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	53468	0	42664	0
2	0	46112	0	35576	0
3	0	18388	0	15705	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	37018	0
2	0	32209	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD Relazione tecnica e di calcolo preliminare	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM02	00	R26CL	SL0100001	A	86 di 96

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	15964 (34645)	0 (0)
2	0	32209 (34645)	0 (0)
3	0	12580 (34645)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mx ult	Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature [cm ²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0	53468	0	0	81826	0	1.530	31.4(11.6)
2	S	0	46112	0	0	81826	0	1.775	31.4(11.6)
3	S	0	18388	0	0	81826	0	4.450	31.4(11.6)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.01458	-50.0	75.0	0.00069	-45.0	70.0	-0.03588	-45.0	5.0
2	0.00350	-0.01458	-50.0	75.0	0.00069	-45.0	70.0	-0.03588	-45.0	5.0
3	0.00350	-0.01458	-50.0	75.0	0.00069	-45.0	70.0	-0.03588	-45.0	5.0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	Relazione tecnica e di calcolo preliminare	NM02	00	R26CL	SL0100001	A

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000562604	-0.038695313	0.089	0.700
2	0.000000000	0.000562604	-0.038695313	0.089	0.700
3	0.000000000	0.000562604	-0.038695313	0.089	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm²]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	45.0	-50.0	75.0	-1839	-15.0	5.0	1870	31.4	10.0	1.00
2	S	39.1	-50.0	75.0	-1600	-45.0	5.0	1870	31.4	10.0	1.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	19.4	-50.0	75.0	-793	-35.0	5.0	1870	31.4	10.0	0.50
2	S	39.1	-50.0	75.0	-1600	-45.0	5.0	1870	31.4	10.0	0.50
3	S	15.3	-50.0	75.0	-625	-5.0	5.0	1870	31.4	10.0	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
S1 Massima tensione [daN/cm²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2 Minima di trazione [daN/cm²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3 = $(S1 + S2)/(2*S1)$ con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi = $1 - \text{Beta}12 * (\text{Ssr}/\text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{fctm}/\text{S2})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{Mfess}/\text{M})^2$ [B.6.6 DM96]
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * \text{Ss}/\text{Es}$ è tra parentesi
srm Distanza media tra le fessure [mm]
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * \text{sm} * \text{srm}$. Valore limite tra parentesi
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-13.3	-6.6	0.188	20	40.0	-1.355	0.00016 (0.00016)	189	0.051 (0.20)	34645	0
2	S	-26.8	-13.4	0.188	20	40.0	0.421	0.00034 (0.00032)	189	0.109 (0.20)	34645	0
3	S	-10.5	-5.2	0.188	20	40.0	-2.792	0.00012 (0.00012)	189	0.040 (0.20)	34645	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	88 di 96

Verifica a taglio

Caratteristiche materiali

Cls R_{ck}

Cls condizioni calcestruzzo

Acciaio 1 acciaio barre longitudinali

Acciaio 2 acciaio armature trasversali

γ_c coefficiente parziale relativo al calcestruzzo

γ_s coefficiente parziale relativo all'acciaio

Geometrie sezione

b_w mm larghezza dell'anima anima resistente (larghezza minima d'anima)

d mm altezza utile della sezione

A_c mm² area della sezione di calcestruzzo

Caratteristiche armature

n_{bl} numero di barre longitudinali

\varnothing_{bl} mm diametro delle barre longitudinali

n_{bw} numero di bracci delle staffe

\varnothing_{st} mm diametro delle staffe

s_{st} mm passo delle staffe

α ° inclinazione delle staffe ($\alpha=90^\circ$ per staffe ortogonali all'asse)

Caratteristiche sollecitazioni

N_{Ed} KN sforzo normale di calcolo (+ per compressione)

V_{Ed} KN taglio di calcolo

N_{Rd} 12346.3 KN sforzo normale di compressione massimo

Dati traliccio resistente

θ ° inclinazione delle bielle di calcestruzzo rispetto all'asse

$\text{ctg}\theta$ 1.00 (il valore deve essere compreso fra 1.0 e 2.5)

Lo sforzo normale agente è "significativo" (vedi par. 4.1.2.1.3.2 NTC)

Sì
 No

τ N/mm² tensione tangenziale corda baricentrica

σ_t N/mm² tensione principale di trazione sulla corda baricentrica

$\text{ctg}\theta_l$ valore limite dell'inclinazione delle bielle

Valore di verifica del taglio resistente

V_{Rd} KN taglio resistente per elemento privo di armatura trasversale

V_{Rd} KN taglio resistente per elemento con armatura trasversale

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
 Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	89 di 96

8.7 Soletta inferiore – mezzeria (S7)

Frame	OutputCase	P	Station	V2	Station	M3
Text	Text	KN	m	KN	m	KN/m
9	PP	0.00	0.75	0.00	0.75	-78.88
9	PERM	0.00	0.75	0.00	0.75	0.00
9	BALLAST	0.00	0.75	0.00	0.75	-44.15
9	SPBSX	0.00	0.75	0.00	0.75	0.90
9	SPBDX	0.00	0.75	0.00	0.75	1.31
9	STSX	0.00	0.75	0.00	0.75	3.13
9	STDY	0.00	0.75	0.00	0.75	3.83
9	ACC1	0.00	0.75	0.00	0.75	-205.49
9	ACC2	0.00	0.75	0.00	0.75	-205.68
9	SASX	0.00	0.75	0.00	0.75	4.07
9	SADX	0.00	0.75	0.00	0.75	3.17
9	SASXLM71	0.00	0.75	0.00	0.75	4.12
9	AVV	0.00	0.75	0.00	0.75	-1.90
9	TF	0.00	0.75	0.00	0.75	5.43
9	TU	0.00	0.75	0.00	0.75	-28.32
9	RITIRO	0.00	0.75	0.00	0.75	20.49
9	SISSX	0.00	0.75	0.00	0.75	0.75
9	SISVER	0.00	0.75	0.00	0.75	-3.64
9	INERZIEH	0.00	0.75	0.00	0.75	-0.22

OutputCase	P	V2	M3	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	ψ_0	A1+M1		
										P	V2	M3
Text	KN	KN	KN/m							KN	KN	KN/m
PP	0.00	0.00	-78.88	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	-106.49
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	0.00	0.00	-44.15	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	-66.22
SPBSX	0.00	0.00	0.90	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	0.00	0.90
SPBDX	0.00	0.00	1.31	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	0.00	1.31
STSX	0.00	0.00	3.13	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	0.00	3.13
STDY	0.00	0.00	3.83	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	0.00	3.83
ACC1	0.00	0.00	-205.49	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	-298.24
ACC2	0.00	0.00	-205.68	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	0.00	4.07	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SADX	0.00	0.00	3.17	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	0.00	0.00	4.12	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	0.00	-1.90	-1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	2.75
TF	0.00	0.00	5.43	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	-4.89
TU	0.00	0.00	-28.32	1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	-25.49
RITIRO	0.00	0.00	20.49	0	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISSX	0.00	0.00	0.75	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	0.00	-3.64	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	0.00	-0.22	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
										0.00	0.00	-489.42

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	90 di 96

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (A1)$	$\gamma (M1)$	$\gamma (A2)$	$\gamma (M2)$	ψ_0	A2+M2		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	0.00	-78.88	1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	-78.88
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	0.00	0.00	-44.15	1	1.50	1.00	1.30	1.00	1.00	0.00	0.00	-57.39
SPBSX	0.00	0.00	0.90	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	0.00	1.06
SPBDX	0.00	0.00	1.31	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	0.00	1.55
STSX	0.00	0.00	3.13	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	0.00	3.71
STDX	0.00	0.00	3.83	1	1.00	1.00	1.00	1.18	1.00	0.00	0.00	4.54
ACC1	0.00	0.00	-205.49	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	-257.10
ACC2	0.00	0.00	-205.68	1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	0.00	4.07	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SADX	0.00	0.00	3.17	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	0.00	0.00	4.12	0	1.45	1.00	1.25	1.18	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	0.00	-1.90	-1	1.45	1.00	1.25	1.00	1.00	0.00	0.00	2.37
TF	0.00	0.00	5.43	-1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	-4.24
TU	0.00	0.00	-28.32	1	1.50	1.00	1.30	1.00	0.60	0.00	0.00	-22.09
RITIRO	0.00	0.00	20.49	0	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISX	0.00	0.00	0.75	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SISVER	0.00	0.00	-3.64	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INERZIEH	0.00	0.00	-0.22	0	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0.00	0.00	-406.48
------	------	---------

OutputCase Text	P KN	V2 KN	M3 KN/m	$\alpha (\pm 1)$	$\gamma (Asis)$	$\gamma (M2)$		ka/ko	SLV/SLD	SISMA SLV		
										P KN	V2 KN	M3 KN/m
PP	0.00	0.00	-78.88	1.0	1.00	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	-78.88
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
BALLAST	0.00	0.00	-44.15	1.0	1.00	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	-44.15
SPBSX	0.00	0.00	0.90	1.0	1.00	1.18		1.00	1.00	0.00	0.00	1.06
SPBDX	0.00	0.00	1.31	1.0	1.00	1.18		1.00	1.00	0.00	0.00	1.55
STSX	0.00	0.00	3.13	1.0	1.00	1.18		1.00	1.00	0.00	0.00	3.71
STDX	0.00	0.00	3.83	1.0	1.00	1.18		1.00	1.00	0.00	0.00	4.54
ACC1	0.00	0.00	-205.49	1.0	0.20	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	-41.14
ACC2	0.00	0.00	-205.68	1.0	0.20	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASX	0.00	0.00	4.07	0.0	0.20	1.18		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SADX	0.00	0.00	3.17	0.0	0.20	1.18		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SASXLM71	0.00	0.00	4.12	0.0	0.20	1.18		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
AVV	0.00	0.00	-1.90	-1.0	0.20	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	0.38
TF	0.00	0.00	5.43	1.0	0.00	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
TU	0.00	0.00	-28.32	-1.0	0.00	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
RITIRO	0.00	0.00	20.49	1.0	0.00	1.00		1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
SISX	0.00	0.00	0.75	-1.0	1.00	1.00		1.00	1.97	0.00	0.00	-1.48
SISVER	0.00	0.00	-3.64	0.3	1.00	1.00		1.00	1.97	0.00	0.00	-2.15
INERZIEH	0.00	0.00	-0.22	-1.0	1.00	1.00		1.00	1.97	0.00	0.00	0.44

0.00	0.00	-156.11
------	------	---------

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	91 di 96

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	γ (Asis)	γ (M2)		ka/ko
Text	KN	KN	KN/m					
PP	0.00	0.00	-78.88	1.0	1.00	1.00		1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1.0	1.00	1.00		1.00
BALLAST	0.00	0.00	-44.15	1.0	1.00	1.00		1.00
SPBSX	0.00	0.00	0.90	1.0	1.00	1.18		1.00
SPBDX	0.00	0.00	1.31	1.0	1.00	1.18		1.00
STSX	0.00	0.00	3.13	1.0	1.00	1.18		1.00
STDX	0.00	0.00	3.83	1.0	1.00	1.18		1.00
ACC1	0.00	0.00	-205.49	1.0	0.20	1.00		1.00
ACC2	0.00	0.00	-205.68	1.0	0.20	1.00		1.00
SASX	0.00	0.00	4.07	0.0	0.20	1.18		1.00
SADX	0.00	0.00	3.17	0.0	0.20	1.18		1.00
SASXLM71	0.00	0.00	4.12	0.0	0.20	1.18		1.00
AVV	0.00	0.00	-1.90	-1.0	0.20	1.00		1.00
TF	0.00	0.00	5.43	1.0	0.00	1.00		1.00
TU	0.00	0.00	-28.32	-1.0	0.00	1.00		1.00
RITIRO	0.00	0.00	20.49	1.0	0.00	1.00		1.00
SISX	0.00	0.00	0.75	-1.0	1.00	1.00		1.00
SISVER	0.00	0.00	-3.64	0.3	1.00	1.00		1.00
INERZIEH	0.00	0.00	-0.22	-1.0	1.00	1.00		1.00

SISMA SLD		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	0.00	-78.88
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	-44.15
0.00	0.00	1.06
0.00	0.00	1.55
0.00	0.00	3.71
0.00	0.00	4.54
0.00	0.00	-41.14
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.38
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	-0.75
0.00	0.00	-1.09
0.00	0.00	0.22
0.00	0.00	-154.55

OutputCase	P	V2	M3	α (± 1)	ψ
Text	KN	KN	KN/m		
PP	0.00	0.00	-78.88	1	1.00
PERM	0.00	0.00	0.00	1	1.00
BALLAST	0.00	0.00	-44.15	1	1.00
SPBSX	0.00	0.00	0.90	1	1.00
SPBDX	0.00	0.00	1.31	1	1.00
STSX	0.00	0.00	3.13	1	1.00
STDX	0.00	0.00	3.83	1	1.00
ACC1	0.00	0.00	-205.49	1	1.00
ACC2	0.00	0.00	-205.68	1	1.00
SASX	0.00	0.00	4.07	0	1.00
SADX	0.00	0.00	3.17	0	1.00
SASXLM71	0.00	0.00	4.12	0	1.00
AVV	0.00	0.00	-1.90	1	1.00
TF	0.00	0.00	5.43	-1	0.60
TU	0.00	0.00	-28.32	1	0.60
RITIRO	0.00	0.00	20.49	0	1.00
SISX	0.00	0.00	0.75	0	0.00
SISVER	0.00	0.00	-3.64	0	0.00
INERZIEH	0.00	0.00	-0.22	0	0.00

SLE RARA		
P	V2	M3
KN	KN	KN/m
0.00	0.00	-78.88
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	-44.15
0.00	0.00	0.90
0.00	0.00	1.31
0.00	0.00	3.13
0.00	0.00	3.83
0.00	0.00	-205.68
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	-1.90
0.00	0.00	-3.26
0.00	0.00	-16.99
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	-341.69

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	93 di 96

RIEPILOGO SOLLECITAZIONI - S7

SOLETTA INFERIORE MEZZERIA		P	V2	M3
		KN	KN	KN/m
SLU	A1+M1	0.00	0.00	-489.42
SLU	A2+M2	0.00	0.00	-406.48
SLE	SLD	0.00	0.00	-154.55
SLU	SLV	0.00	0.00	-156.11
SLE	RARA	0.00	0.00	-341.69
SLE	FREQ.	0.00	0.00	0.00
SLE	Q.PERM.	0.00	0.00	-130.74
SLE	FESS RARA	0.00	0.00	-300.18

Armatura superiore: 10 ϕ 20
Armatura inferiore: 10 ϕ 20
Armatura a taglio: non necessaria

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.
NOME SEZIONE: S7_MezSolInf

Descrizione Sezione: incastro sol inf
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	158.60	daN/cm ²
	Resis. compr. ridotta fcd':	79.30	daN/cm ²
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	323080	daN/cm ²
	Resis. media a trazione fctm:	28.80	daN/cm ²
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	168.00	daN/cm ²
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	126.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm
	ACCIAIO -	Tipo:	B450C
Resist. caratt. snervam. fyk:		4500.0	daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:		4500.0	daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:		3913.0	daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:		3913.0	daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:		0.068	
Modulo Elastico Ef		2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:		Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:		1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:		0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm ²	

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	94 di 96

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	75.0
3	50.0	75.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-45.0	5.0	20
2	-45.0	70.0	20
3	45.0	70.0	20
4	45.0	5.0	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	2	3	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	-48942	0	0	0
2	0	-40648	0	0	0
3	0	-15611	0	0	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	-34169	0
2	0	-30018	0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD
Relazione tecnica e di calcolo preliminare

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM02	00	R26CL	SL0100001	A	95 di 96

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	-15455 (-34645)	0 (0)
2	0	-30018 (-34645)	0 (0)
3	0	-13074 (-34645)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0	-48942	0	0	-81826	0	1.672	31.4(11.6)
2	S	0	-40648	0	0	-81826	0	2.013	31.4(11.6)
3	S	0	-15611	0	0	-81826	0	5.242	31.4(11.6)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.01458	-50.0	0.0	0.00069	-45.0	5.0	-0.03588	-45.0	70.0
2	0.00350	-0.01458	-50.0	0.0	0.00069	-45.0	5.0	-0.03588	-45.0	70.0
3	0.00350	-0.01458	-50.0	0.0	0.00069	-45.0	5.0	-0.03588	-45.0	70.0

Sottovia accesso area interclusa sotto AV MI-BO BD	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	Relazione tecnica e di calcolo preliminare	NM02	00	R26CL	SL0100001	A

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000562604	0.003500000	0.089	0.700
2	0.000000000	-0.000562604	0.003500000	0.089	0.700
3	0.000000000	-0.000562604	0.003500000	0.089	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm²]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	41.5	50.0	0.0	-1697	35.0	70.0	1870	31.4	10.0	1.00
2	S	36.5	50.0	0.0	-1491	35.0	70.0	1870	31.4	10.0	1.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	18.8	-50.0	75.0	-768	35.0	70.0	1870	31.4	10.0	0.50
2	S	36.5	50.0	0.0	-1491	35.0	70.0	1870	31.4	10.0	0.50
3	S	15.9	50.0	0.0	-649	35.0	70.0	1870	31.4	10.0	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
S1 Massima tensione [daN/cm²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2 Minima di trazione [daN/cm²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3 = $(S1 + S2)/(2*S1)$ con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi = $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$ [B.6.6 DM96]
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * Ss/Es$ è tra parentesi
srm Distanza media tra le fessure [mm]
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * srm$. Valore limite tra parentesi
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-12.8	-6.4	0.188	20	40.0	-1.513	0.00015 (0.00015)	189	0.049 (0.20)	-34645	0
2	S	-25.0	-12.5	0.188	20	40.0	0.334	0.00030 (0.00030)	189	0.096 (0.20)	-34645	0
3	S	-10.9	-5.4	0.188	20	40.0	-2.511	0.00013 (0.00013)	189	0.042 (0.20)	-34645	0