

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Ing. FEDERICO DURASTANTI	Ing. PIETRO MAZZOLI Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

GA01 - GALLERIA MONTE AGLIO - IMBOCCO LATO CANCELLO

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE DEFINITIVE

APPALTATORE		SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI Ottobre 2018		-

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

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	C	L	G	A	0	1	0	0	0	0	2	C
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	E.Sellari	10-07-2018	F.Durastanti	10-07-2018	P. Mazzoli	10-07-2018	F.Durastanti
B	Rev. Istruttoria ITF 29/08/18	E.Sellari	13-09-2018	F.Durastanti	13-09-2018	P. Mazzoli	13-09-2018	
C	Recepimento istruttoria	E.Sellari	Ottobre 2018	F.Durastanti	Ottobre 2018	P. Mazzoli	Ottobre 2018	
								Ottobre 2018

File: IF1N.0.1.E.ZZ.CL.GA.01.0.0.002.C.doc

n. Elab.:

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>2 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	2 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	2 di 290								

1	PREMESSA	7
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	7
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
3.1	LEGGI E NORMATIVE COGENTI	7
3.2	PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF).....	8
4	DESCRIZIONE DELL'OPERA	8
4.1	IL TRACCIATO E LE OPERE IN SOTTERRANEO	8
5	FASE CONOSCITIVA.....	9
5.1	CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA	9
5.1.1	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA IMBOCCO LATO CANCELLO	9
5.1.2	DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI DEI PARAMETRI GEOTECNICI UTILIZZATI NELLE ANALISI.....	9
5.1.3	IL REGIME IDRAULICO.....	10
5.2	CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA	10
6	SOLUZIONI PROGETTUALI	11
7	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI	12
7.1	CALCESTRUZZO	12
7.2	ACCIAIO DI ARMATURA – BARRE	12
8	ANALISI DEI CARICHI STATICI DI PROGETTO.....	13
8.1	STATICA DELLE TERRE E DELL'ACQUA	13
8.2	PESO PROPRIO DELLA PARATIA	15
8.3	AZIONE DEL SOVRACCARICO A TERGO DELLA PARATIA	16
8.4	PESO PROPRIO DELLA SOLETTA DI COPERTURA.....	16
8.5	CARICO AGENTE SULLA SOLETTA DI COPERTURA	16
9	DETERMINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO	16
9.1	VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA	16
9.2	CATEGORIE DI SOTTOSUOLO.....	16

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>3 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	3 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	3 di 290								

9.3	CONDIZIONI TOPOGRAFICHE.....	17
9.4	AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA E TOPOGRAFICA	17
9.5	SPETTRI DI RISPOSTA SLD E SLV	19
9.6	ANALISI PSEUDOSTATICA.....	24
9.7	CALCOLO INERZIA SISMICA SUL PALO	26
9.8	CALCOLO INERZIA SISMICA SULLA SOLETTA.....	26
9.9	CALCOLO DELLA SPINTA SISMICA.....	26
10	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE.....	27
10.1	CRITERI DI VERIFICA STRUTTURALE	31
10.2	CRITERI DI VERIFICA DELLE SEZIONI IN C.A.....	31
10.2.1	VERIFICHE PER GLI STATI LIMITE ULTIMI A FLESSIONE-PRESSOFLESSIONE	31
10.2.2	VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI A TAGLIO	31
10.2.3	VERIFICA AGLI STATI LIMITE D'ESERCIZIO.....	31
10.3	CRITERI DI VERIFICA DEI PALI.....	32
10.3.1	CAPACITÀ PORTANTE DEI PALI NEI CONFRONTI DEI CARICHI ASSIALI.....	33
11	METODO DI ANALISI - CALCOLO PARATIA	35
12	MODELLO DI CALCOLO	39
12.1	FASI DI CALCOLO	42
12.2	STATO LIMITE ULTIMO STR E SIS.....	47
12.3	STATO LIMITE DI ESERCIZIO.....	50
12.4	SPOSTAMENTI.....	51
12.5	SOLLECITAZIONI MASSIME.....	52
12.6	VERIFICHE STRUTTURALI	53
12.6.1	SEZIONE DI VERIFICA 1 (40PHI26).....	53
12.6.2	SEZIONE DI VERIFICA 2 (18PHI24).....	59
12.6.3	VERIFICA DELLA SOLETTA DI COPERTURA	64
12.7	VERIFICHE GEOTECNICHE	72
12.7.1	SPINTA PASSIVA MOBILITATA.....	72
12.7.2	RAGGIUNGIMENTO DELLA RESISTENZA DEL COMPLESSO OPERA-TERRENO.....	73
12.7.3	CAPACITÀ PORTANTE DEL PALO.....	74
12.8	MODELLO E VERIFICA DELLA SOLETTA DI FONDO.....	78

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>4 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	4 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	4 di 290								

12.8.1 ANALISI DEI CARICHI	78
12.8.2 OUTPUT DI CALCOLO	82
12.8.3 VERIFICA FLESSIONALE E A FESSURAZIONE	84
13 GALLERIA ARTIFICIALE POLICENTRICA	89
13.1 AZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO	89
13.2 VERIFICHE.....	103
13.2.1 ARCO ROVESCIO MURETTA	103
13.2.2 ARCO ROVESCIO CENTRO	109
13.2.3 PIEDRITTO – SEZ. 2.0M	114
13.2.4 PIEDRITTO – SEZ. 2.2M	119
13.2.5 CALOTTA – SEZ. 1.0M	124
13.2.6 CALOTTA – SEZ. 1.1M	130
13.2.7 CALOTTA – SEZ. 1.4M	135
14 USCITA DI SICUREZZA KM 2+965.93 BD (USCITA 2).....	142
14.1 COPERTURA	143
14.1.1 ANALISI DEI CARICHI.....	144
14.1.2 COMBINAZIONI DI CARICO.....	152
14.1.3 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO.....	153
14.1.4 VERIFICA SOLETTA DI COPERTURA	155
14.1.5 VERIFICA PARETI	162
14.1.6 SCARICHI.....	169
14.2 RAMPE SCALE E PIANEROTTOLI	169
14.3 PARETI VERTICALI.....	169
14.3.1 MODELLO DI CALCOLO.....	169
14.3.2 SPINTA DEL TERRENO (SPT).....	171
14.3.3 SOVRACCARICO ACCIDENTALE (SPACC)	172
14.3.4 AZIONI SISMICHE.....	172
14.3.5 CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI	174
14.3.6 OUTPUT PARETE VERTICALE LONGITUDINALE.....	176
14.3.7 VERIFICHE PARETE VERTICALE LONGITUDINALE	181
14.3.8 OUTPUT PARETE VERTICALE TRASVERSALE.....	195
14.3.9 VERIFICHE PARETE VERTICALE TRASVERSALE	200
14.4 SOLETTONE DI FONDO	215

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>5 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	5 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	5 di 290								

14.4.1	MODELLO DI CALCOLO.....	215
14.4.2	SOVRACCARICO ACCIDENTALE	216
14.4.3	SCARICHI DELLE PARETI.....	216
14.4.4	AZIONI SISMICHE.....	218
14.4.5	CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI	218
14.4.6	OUTPUT SOLETTONE DI FONDO	219
14.4.7	VERIFICHE SOLETTONE DI FONDO	221
15	USCITA DI SICUREZZA KM 2+886.63 BD (USCITA 1).....	228
15.1	PARETI VERTICALI.....	229
15.1.1	MODELLO DI CALCOLO.....	229
15.1.2	SPINTA DEL TERRENO (SPT).....	230
15.1.3	SOVRACCARICO ACCIDENTALE (SPACC)	231
15.1.4	AZIONI SISMICHE.....	232
15.1.5	CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI	234
15.1.6	OUTPUT PARETE VERTICALE LONGITUDINALE.....	236
15.1.7	VERIFICHE PARETE VERTICALE LONGITUDINALE	241
15.1.8	OUTPUT PARETE VERTICALE TRASVERSALE.....	255
15.1.9	VERIFICHE PARETE VERTICALE TRASVERSALE	260
15.2	SOLETTONE DI FONDO	274
15.2.1	MODELLO DI CALCOLO.....	274
15.2.2	SOVRACCARICO ACCIDENTALE	274
15.2.3	SCARICHI DELLE PARETI.....	275
15.2.4	AZIONI SISMICHE.....	276
15.2.5	CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI	277
15.2.6	OUTPUT SOLETTONE DI FONDO	278
15.2.7	VERIFICHE SOLETTONE DI FONDO	280
16	RIEPILOGO ARMATURE E CALCOLO DELLE INCIDENZE	287
16.1	GALLERIA SCATOLARE	287
16.2	GALLERIA POLICENTRICA	287
16.3	USCITE DI SICUREZZA	287
17	ALLEGATO 1.....	287
18	ALLEGATO 2.....	287

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>6 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	6 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	6 di 290								

19 ALLEGATO 3.....	287
20 ALLEGATO 4.....	287
21 ALLEGATO 5.....	287
22 ALLEGATO 6.....	288
23 ALLEGATO 7.....	288
24 ALLEGATO 8.....	288
25 ALLEGATO 9.....	288
26 ALLEGATO 10.....	288
27 ALLEGATO 11.....	288
28 ALLEGATO 12.....	288
29 ALLEGATO 13.....	288
30 ALLEGATO 14.....	289
31 ALLEGATO 15.....	289
32 ALLEGATO 16.....	289
33 ALLEGATO 17.....	289
34 ALLEGATO 18.....	289
35 ALLEGATO 19.....	289
36 ALLEGATO 20.....	289
37 ALLEGATO 21.....	289
38 ALLEGATO 22.....	290

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cannello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>7 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	7 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	7 di 290								

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del Progetto Esecutivo per il raddoppio della linea Cannello – Benevento sull'itinerario Napoli – Bari e, in particolare, si riferisce al primo Lotto Funzionale compreso tra Cannello e la Stazione di Frasso Telesino/Dugenta, per una estensione complessiva di circa 16.5 km di linea.

In particolare, la relazione riporta il dimensionamento e la verifica delle opere definitive dell'imbocco lato Cannello della Galleria Monte Aglio, che risulta ubicata tra le progressive km 2+780.00 (imbocco lato Cannello) e km 6+976.00, (imbocco lato Benevento) per una lunghezza totale di 4196.0 m. Il tratto in naturale è compreso tra le progressive km 3+000.00 e km 6+859.00 per una lunghezza di 3859 m.

L'imbocco lato Cannello presenta, dalla progressiva km 2+780.00 alla progressiva km 2+881.00 una galleria artificiale a sezione scatolare per una lunghezza di 101 m; successivamente, dalla progressiva km 2+881.00 alla progressiva km 3+000.00, una galleria artificiale a sezione policentrica per una lunghezza di 119 m. Il dimensionamento e la verifica delle opere di sostegno degli scavi, a carattere provvisorio, è argomento della "Relazione geotecnica e di calcolo opere di sostegno GA01 – Galleria Monte Aglio – imbocco lato Cannello" (IF1N.0.1.E.ZZ.CL.GA.01.0.0.001).

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione si affrontano le problematiche progettuali connesse alla realizzazione delle opere definitive di imbocco lato Cannello della galleria di linea come descritte nel precedente Capitolo 1.

Vengono descritte le soluzioni progettuali, e presentati i modelli di calcolo per il dimensionamento e la verifica delle opere, con riferimento al contesto geologico di inquadramento e alla caratterizzazione e modellazione geotecnica.

La progettazione è stata sviluppata nel rispetto della normativa vigente; per i riferimenti normativi si rimanda al Capitolo 3.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

- Rif. [1] Decreto Ministero delle Infrastrutture e Trasporti 14/01/2008, "Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Rif. [2] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, "Istruzioni per l'applicazione delle "nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al DM 14/01/2008";
- Rif. [3] Decreto Ministeriale 28/10/2005. "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie";
- Rif. [4] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell'Unione Europea – 1303/2014 - relativa alla Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente "la sicurezza nelle gallerie ferroviarie" nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità;

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Canello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>8 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	8 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	8 di 290								

Rif. [5] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell'Unione Europea – 1300/2014 - relativa ad una Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente le “persone a mobilità ridotta” nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità;

Rif. [6] Regolamento del 18/11/2014 della Commissione dell'Unione Europea – 1299/2014 - relativa ad una Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità.

3.2 PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF)

Rif. [7] RFI, documento DTCINCCSSPIFS001A “Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie”, datato Dicembre 2011;

Rif. [8] RFI, documento RFIDINICMAGAGN00001B “Manuale Progettazione Gallerie”, datato Dicembre 2003;

Rif. [9] ITALFERR, “Manuale di progettazione”, datato Gennaio 2006;

Rif. [10] ITALFERR, Specifica Tecnica PPA.0002403 “Linee guida per la progettazione geotecnica delle gallerie naturali”, datato Dicembre 2015;

Rif. [11] RFI, documento RFIDINIC\A0011\IP\2005\0001075, “Relazione Conclusiva Gruppo di Lavoro Nicchie in galleria”, datato Novembre 2005.

4 DESCRIZIONE DELL'OPERA

4.1 IL TRACCIATO E LE OPERE IN SOTTERRANEO

Il progetto delle opere in sotterraneo prevede la realizzazione della Galleria Monte Aglio a singola canna, doppio binario, da realizzare con metodo tradizionale, per una lunghezza complessiva di circa 4196 m, di cui circa 337 m in artificiale e 3859 m in naturale, come di seguito dettagliato con riferimento alla progressivazione del Binario Dispari:

- da pk 2+780.00 a pk 2+881.00 (L=101 m) galleria artificiale a sezione scatolare;
- da pk 2+881.00 a pk 3+000.00 (L=119 m) galleria artificiale a sezione policentrica;
- da pk 3+000.00 a pk 6+859.00 (L=3859 m) galleria naturale;
- da pk 6+859.00 a pk 6+917.00 (L=58 m) galleria artificiale a sezione policentrica;
- da pk 6+917.00 a pk 6+976.00 (L=59 m) galleria artificiale a sezione scatolare;

La quota di imbocco lato Canello si trova a circa 63 m s.l.m. mentre quello lato Benevento a circa 117 m s.l.m. per una pendenza pressochè costante del 1.3% in ascesa da Canello verso Benevento.

Nel tratto in scatolare le paratie hanno carattere definitivo e sono collegate da solette in calcestruzzo armato: la soletta superiore, a copertura della galleria artificiale, ha spessore pari a 1.10 m; la soletta inferiore, posta sotto la quota del Piano del Ferro, ha spessore pari a 1 m.

La scelta di prevedere questo tratto a sezione scatolare tra pali è dettata dalla necessità di risolvere l'interferenza col Fosso Carmignano che attraversa il tracciato in corrispondenza della pk 2+803 circa, appena prima dell'imbocco della galleria.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Canello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>9 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	9 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	9 di 290								

In questo tratto di scatolare, dunque, lo scavo tra pali è previsto dal basso, in modo da poter procedere con la sistemazione definitiva del fosso non appena completati il pre-scavo, le paratie di pali e la soletta di copertura; raggiunta la quota di fondo scavo si realizza il solettone di fondo ed infine si procede al completamento delle pareti interne dello scatolare con fodere in calcestruzzo di spessore 25 cm gettate in opera.

Risolta l'interferenza col fosso, per poter procedere col resto delle opere in progetto per l'imbocco, è necessario risolvere anche l'altra interferenza rappresentata da Via della Vigna. Per la risoluzione di tale interferenza è prevista una deviazione provvisoria della strada e dei relativi svincoli a monte della paratia frontale.

5 FASE CONOSCITIVA

Nella fase conoscitiva si acquisiscono gli elementi necessari alla caratterizzazione e modellazione geologica del sito e alla caratterizzazione e modellazione geotecnica del volume significativo del mezzo interessato dall'opera. Per l'inquadramento geologico si rimanda alla "Relazione Geologica, geomorfologica ed idrogeologica" (IF1N.0.1.E.ZZ.RG.GE.00.0.1.001).

5.1 CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

I risultati delle indagini geotecniche, in sito e di laboratorio, hanno permesso di definire il modello geotecnico, rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e delle caratteristiche fisico – meccaniche dei terreni/rocce interessati dalle opere di imbocco.

5.1.1 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA IMBOCCO LATO CANCELLO

Il sondaggio di riferimento per il tratto in oggetto è il PNIF51G05 (attrezzato a piezometro), associato a due prove penetrometriche PE-PC10 e 11.

Lo schema geotecnico è sostanzialmente analogo al tratto precedente per la presenza di uno strato superficiale di piroclastici sovrapposto direttamente alle piroclastici sabbiosi - limose del Tufo Grigio Campano in facies sciolta. Le due prove penetrometriche hanno permesso di individuare con maggiore precisione il passaggio tra le piroclastici superficiali (alle quali si intercalano i depositi eluvio – colluviali di versante) e il sottostante TGCs. Questo passaggio è segnato da un netto aumento di resistenza penetrometrica tra 4 e 5 m dal piano campagna.

Strato	Profondità da (m da p.c)	Profondità a (m da p.c)	Descrizione
1	0.0	5.0	Depositi di versante e piroclastici di ricaduta (dpv)
2	5.0	fm	Tufo Grigio Campano in facies sciolta (TGCs)
QUOTA DELLA FALDA: 35 m s.l.m.			
CLASSE DI SUOLO: C			

Tabella 1 – Stratigrafia di calcolo utilizzata nell'analisi dell'imbocco lato Canello.

5.1.2 DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI DEI PARAMETRI GEOTECNICI UTILIZZATI NELLE ANALISI

In accordo con le indicazioni del D.M. 14/01/2008, a partire dagli intervalli dei parametri individuati nell'ambito della caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalle opere, sono stati individuati i parametri caratteristici appropriati per gli stati limite considerati nelle verifiche delle opere di sostegno. Nella Tabella di seguito riportata sono riassunti i parametri geotecnici caratteristici utilizzati nelle analisi oggetto dei successivi paragrafi.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cannello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>10 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	10 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	10 di 290								

Litotipo (-)	γ (kN/m ³)	φ' (°)	c' (kPa)	E' (MPa)
dpv	17.0	27.0	0	22.5
TGCs	16.0	32.5	0	40.0
γ	= peso specifico (kN/m ³)			
φ'	= angolo di attrito interno (°)			
c'	= coesione efficace (kPa)			
E'	= modulo di Young (MPa)			

Tabella 2 – Parametri caratteristici utilizzati nelle analisi dell'imbocco lato Cannello

5.1.3 IL REGIME IDRAULICO

Il piezometro installato nel sondaggio PNIF51G05 è risultato asciutto e, quindi, la quota di falda è stata ricavata per estrapolazione; essa è posizionata alla quota di 35 m s.l.m., e quindi a quote inferiori a quelle delle opere in progetto.

5.2 CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Le opere in progetto per l'imbocco lato Cannello si trovano nel Comune di Maddaloni (Caserta), in un sito con le seguenti coordinate geografiche: Longitudine 14.405770; Latitudine 41.038624 (ED50).

Per le opere definitive si definisce una Vita Nominale V_N pari a 75 anni e una Classe d'Uso III a cui corrisponde il coefficiente d'uso C_U pari a 1.5 (par. 2.4.2, DM 14/01/2008). Di conseguenza il Periodo di Riferimento per la definizione dell'azione sismica risulta pari a: $V_R = V_N \cdot C_U = 75 \cdot 1.50 = 112.5$ anni.

Con riferimento alla probabilità di superamento dell'azione sismica, P_{VR} , attribuita allo Stato Limite Ultimo di salvaguardia della Vita (SLV) e allo Stato Limite di Danno (SLD), nel periodo V_R dell'opera di progetto, si determina il Periodo di Ritorno T_R del sisma di progetto.

Sulla base delle coordinate geografiche e del tempo di ritorno del sisma di progetto, T_R , definito come:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = -\frac{C_U \cdot V_N}{\ln(1 - P_{VR})}$$

si ricavano i parametri che caratterizzano il sisma di progetto relativo al sito di riferimento, rigido ed orizzontale (Tabella 1 dell'allegato B del D.M. 14/01/2008):

a_g : accelerazione orizzontale massima;

F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro di accelerazione orizzontale;

T^*_c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per tenere conto dei fattori locali del sito, l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito è valutata con l'espressione:

$$a_{\max} = S_S S_T \left(\frac{a_g}{g} \right)$$

dove:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cannello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>11 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	11 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	11 di 290								

a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido

S_s è il fattore di amplificazione stratigrafica del terreno, funzione della categoria del sottosuolo di fondazione e dei parametri sismici F_0 e a_g/g (Tabella 3.2.V del D.M. 14/01/2008)

S_T è il fattore di amplificazione che tiene conto delle condizioni topografiche, il cui valore dipende dalla categoria topografica e dall'ubicazione dell'opera (Tabella 3.2.VI del D.M. 14/01/2008)

La categoria di sottosuolo è stata definita sulla base della resistenza penetrometrica dinamica equivalente $N_{SPT,30}$, misurata nei sondaggi effettuati presso l'imbocco.

I valori delle grandezze necessarie per la definizione dell'azione sismica per le opere di imbocco sono riassunte nella seguente tabella.

	imbocco lato Cannello opere definitive	
Coordinate Geografiche	Longitudine 14.405770; Latitudine 41.038624 (ED50)	
Stato Limite	SLV	SLD
T_R	1068	113
a_g/g	0.195	0.086
F_0	2.490	2.411
T_C^*	0.404	0.346
Categoria Sottosuolo	C	C
S_s	1.409	1.500
Categoria Topografica	T1	T1
S_T	1	1
a_{max}/g	0.275	0.129

Tabella 3 – Parametri per la definizione dell'azione sismica di progetto.

6 SOLUZIONI PROGETTUALI

La tratta di imbocco lato Cannello si sviluppa in adiacenza al cimitero di Maddaloni e Via della Vigna, in una zona caratterizzata da un piano campagna praticamente orizzontale; è costituita da un primo tratto in sezione scatolare lungo 101 m da progressiva 2+780.00 km a progressiva 2+881.00 km e a seguire un tratto a sezione policentrica lungo 119 m da progressiva 2+881.00 km a progressiva 3+000.00 km, dove è posta la sezione di attacco.

Sono oggetto del presente documento le sole opere definitive; per le opere di sostegno degli scavi, a carattere provvisorio, si rimanda agli elaborati specialistici allegati al progetto (IF1N.0.1.E.ZZ.CL.GA.01.0.0.001).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>12 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	12 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	12 di 290								

7 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

7.1 CALCESTRUZZO

Elemento strutturale: galleria artificiale a sezione policentrica (calotta e piedritti)

Classe di resistenza = C25/30

$$\gamma_c = \text{peso specifico} = 25.00 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{ck} = \text{resistenza cubica} = 30.00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = \text{resistenza cilindrica caratteristica} = 0.83 \cdot R_{ck} = 24.9 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cm} = \text{resistenza cilindrica media} = f_{ck} + 8 = 32.9 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = \text{resistenza a trazione media} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.56 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctfm} = \text{resistenza a traz. per flessione media} = 1.20 \cdot f_{ctm} = 3.07 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctfk} = \text{resistenza a traz. per flessione caratt.} = 0.70 \cdot f_{ctfm} = 1.79 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = \text{modulo elast. tra 0 e } 0.40f_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 31447 \text{ N/mm}^2$$

Elemento strutturale: galleria artificiale a sezione policentrica (arco rovescio e murette)

Classe di resistenza = C30/37

$$\gamma_c = \text{peso specifico} = 25.00 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{ck} = \text{resistenza cubica} = 37.00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck} = \text{resistenza cilindrica caratteristica} = 0.83 \cdot R_{ck} = 30.7 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{cm} = \text{resistenza cilindrica media} = f_{ck} + 8 = 38.7 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = \text{resistenza a trazione media} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.94 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctfm} = \text{resistenza a traz. per flessione media} = 1.20 \cdot f_{ctm} = 3.53 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctfk} = \text{resistenza a traz. per flessione caratt.} = 0.70 \cdot f_{ctfm} = 2.47 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = \text{modulo elastico tra 0 e } 0.40 \cdot f_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 33019 \text{ N/mm}^2$$

7.2 ACCIAIO DI ARMATURA – BARRE

Tipo = B 450 C

$$\gamma_a = \text{peso specifico} = 78.50 \text{ kN/m}^3$$

$$f_{y \text{ nom}} = \text{tensione nominale di snervamento} = 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t \text{ nom}} = \text{tensione nominale di rottura} = 540 \text{ N/mm}^2$$

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>13 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	13 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	13 di 290								

$f_{tk \min}$ = minima tensione caratteristica di rottura = 540 N/mm²

$(f_t/f_y)_{k \min}$ = minimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.15

$(f_t/f_y)_{k \max}$ = massimo rapporto tra i valori caratteristici = 1.35

$(f_y/f_{y \text{ nom}})_k$ = massimo rapporto tra i valori nominali = 1.25

$(A_{gt})_k$ = allungamento caratteristico sotto carico massimo = 7.5 %

E = modulo di elasticità dell'acciaio = 206000 N/mm²

Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:

$\varnothing < 12 \text{ mm}$ → 4 \varnothing ;

$12 \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$ → 5 \varnothing ;

$16 < \varnothing \leq 25 \text{ mm}$ → 8 \varnothing ;

$25 < \varnothing \leq 40 \text{ mm}$ → 10 \varnothing .

8 ANALISI DEI CARICHI STATICI DI PROGETTO

8.1 STATICA DELLE TERRE E DELL'ACQUA

La spinta del terreno viene determinata investigando l'interazione statica tra il terreno e la struttura deformabile, a partire da uno stato di spinta a riposo del terreno sulla paratia.

I parametri che identificano il tipo di legge costitutiva possono essere distinti in due sottoclassi: parametri di spinta e parametri di deformabilità del terreno.

I parametri di spinta sono il coefficiente di spinta a riposo k_0 , il coefficiente di spinta attiva k_A e il coefficiente di spinta passiva k_P .

Il coefficiente di spinta a riposo fornisce lo stato tensionale presente in sito prima delle operazioni di scavo. Esso lega la tensione orizzontale efficace σ'_h a quella verticale σ'_v attraverso la relazione:

$$\sigma'_h = k_0 \cdot \sigma'_v$$

k_0 dipende dalla resistenza del terreno, attraverso il suo angolo di attrito efficace φ' , e dalla sua storia geologica. Si può assumere che:

$$k_0 = K_0^{NC} \cdot (\text{OCR})^m$$

Dove

$$k_0^{NC} = 1 - \text{sen } \varphi'$$

è il coefficiente di spinta a riposo per un terreno normalconsolidato (OCR=1). OCR è il grado di sovraconsolidazione e m è un parametro empirico, di solito compreso tra 0.4 e 0.7.

Il coefficiente di spinta attiva e passiva sono dati secondo Rankine per una parete liscia, da:

$$k_A = \tan^2(45 - \varphi'/2)$$

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	14 di 290

$$k_p = \tan^2(45 + \varphi'/2)$$

Per tener conto dell'angolo di attrito δ tra paratia e terreno il software Paratie impiega per k_A e k_p la formulazione rispettivamente di Coulomb e Caquot – Kerisel.

Formulazione di Coulomb per k_A :

$$k_A = \frac{\cos^2(\varphi' - \beta)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta) \cdot \left[1 + \frac{\sqrt{\sin(\delta + \varphi') \cdot \sin(\varphi' - i)}}{\cos(\beta + \delta) \cdot \cos(\beta - i)} \right]^2}$$

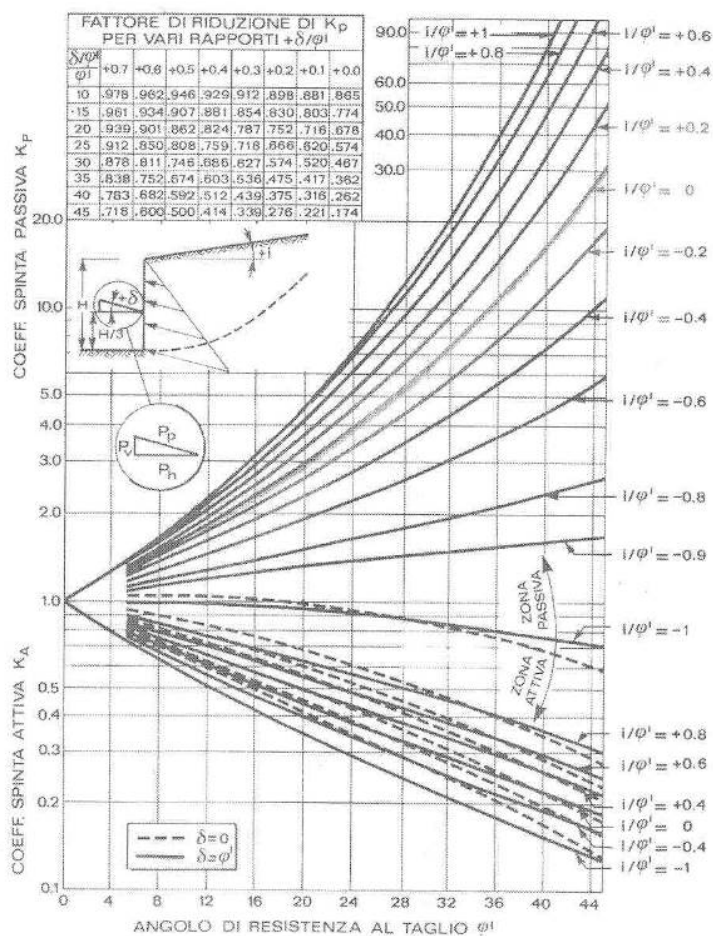
dove:

φ' è l'angolo di attrito del terreno

β è l'angolo d'inclinazione del diaframma rispetto alla verticale

δ è l'angolo di attrito paratia-terreno

i è l'angolo d'inclinazione del terreno a monte della paratia rispetto all'orizzontale



	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>15 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	15 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	15 di 290								

Figura 1 –Formulazione di Caquot – Kerisel per k_p che considera superfici di rottura curvilinee.

Il valore limite della tensione orizzontale sarà dato da:

$$\sigma'_h = k_A \sigma'_v - 2 c' \sqrt{k_A}$$

$$\sigma'_h = k_P \sigma'_v + 2 c' \sqrt{k_P}$$

a seconda che il collasso avvenga rispettivamente in spinta attiva o passiva.

c' è la coesione efficace del terreno.

8.2 PESO PROPRIO DELLA PARATIA

Il peso proprio del palo è pari a:

$$P_{\text{palo}} = \pi \cdot 0.50^2 \cdot 25 = 19.64 \text{ kN/palo}$$

Il peso proprio del cordolo sarà dato dall'area del cordolo per il peso specifico del calcestruzzo ($\gamma_{\text{cls}} = 25 \text{ kN/m}^3$).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>16 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	16 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	16 di 290								

8.3 AZIONE DEL SOVRACCARICO A TERGO DELLA PARATIA

In fase di scavo provvisorio si adotta un sovraccarico pari a 20 kN/m² dovuto ai mezzi di cantiere.

Si realizza un pre-scavo fino a quota 4.5 m da piano campagna e, quindi, nel modello si inserisce un sovraccarico permanente pari a: 4.5·17 = 76.5 kN/m².

8.4 PESO PROPRIO DELLA SOLETTA DI COPERTURA

Il peso proprio per unità di lunghezza della soletta di copertura è pari a:

$$P_{\text{soletta}} = 1.1 \cdot 25 = 27.5 \text{ kN/m}^2$$

8.5 CARICO AGENTE SULLA SOLETTA DI COPERTURA

Si considera il peso dovuto al terreno ritombamento:

$$PP_{\text{soletta}} = 18 \cdot 2.8 = 50.4 \text{ kN/m}^2.$$

9 DETERMINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO

9.1 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un Periodo di Riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la Vita Nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U = 75 \cdot 1.50 = 112.5 \text{ anni (Periodo di Riferimento)}.$$

Fissato il Periodo di riferimento V_R , Tempo di Ritorno, T_R , e Probabilità di Superamento nel Periodo di Riferimento, P_{VR} , sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione seguente:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})} = - \frac{C_U \cdot V_N}{\ln(1 - P_{VR})}$$

	STATO LIMITE	P_{VR} : Probabilità di Superamento nel Periodo di Riferimento
SLE	SLO - Stato Limite di Operatività	81%
	SLD - Stato Limite di Danno	63%
SLU	SLV - Stato Limite di salvaguardia della Vita	10%
	SLC - Stato Limite di prevenzione del Collasso	5%

Tabella 4 – Probabilità di superamento P_{VR} al variare dello stato limite considerato.

9.2 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale. Per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>17 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	17 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	17 di 290								

sull'individuazione delle Categorie di Sottosuolo di riferimento in accordo a quanto indicato nel §3.2.2 delle NTC2008. I terreni di progetto possono essere classificati come appartenenti alla **Categoria C**.

9.3 CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

In condizioni topografiche superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tabella 5 - Classificazione topografie superfici.

Le categorie topografiche appena definite si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m. L'area interessata può essere classificata come **Categoria T1**.

9.4 AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA E TOPOGRAFICA

In riferimento a quanto indicato nel §3.2.3.2.1 delle NTC2008 per la definizione dello spettro elastico in accelerazione è necessario valutare il valore del coefficiente $S = S_S \cdot S_T$ e di C_C in base alla Categoria di Sottosuolo e alle condizioni topografiche; si fa riferimento nella valutazione dei coefficienti alle tabelle riportate di seguito.

Categoria Sottosuolo	S_S	C_C
A	1.00	1.00
B	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.20$	$1.10 \cdot (T_C^*)^{-0.20}$
C	$1.00 \leq 1.70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.50$	$1.05 \cdot (T_C^*)^{-0.33}$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.80$	$1.25 \cdot (T_C^*)^{-0.50}$
E	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.60$	$1.15 \cdot (T_C^*)^{-0.40}$

Tabella 6 - Tabella delle espressioni per S_S e C_C .

Categoria Topografica	Ubicazione dell'opera dell'intervento	S_T
T1	-	1.0

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>18 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	18 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	18 di 290								

T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1.4

Tabella 7 - Tabella valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T .

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>19 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	19 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	19 di 290								

9.5 SPETTRI DI RISPOSTA SLD E SLV

Spettri allo SLD

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate LONGITUDINE: LATITUDINE:

Ricerca per comune REGIONE: PROVINCIA: COMUNE:

Elaborazioni grafiche

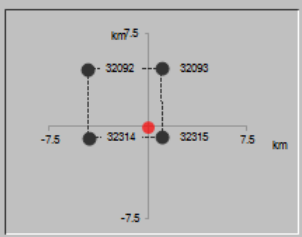
Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri


Nodi del reticolo intorno al sito



Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione:



La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato: [info](#)

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo: [info](#) $S_S = 1.500$ $C_C = 1.490$ [info](#)

Categoria topografica: [info](#) $h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$ [info](#)

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%): $\eta = 1.000$ [info](#)

Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_0 : Regol. in altezza: [info](#)

Compon. verticale

Spettro di progetto Fattore q : $\eta = 1.000$ [info](#)

Elaborazioni

Grafici spettri di risposta

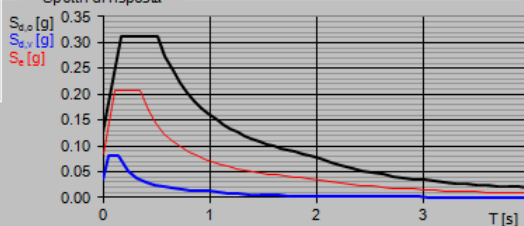
Parametri e punti spettri di risposta

— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

Spettri di risposta

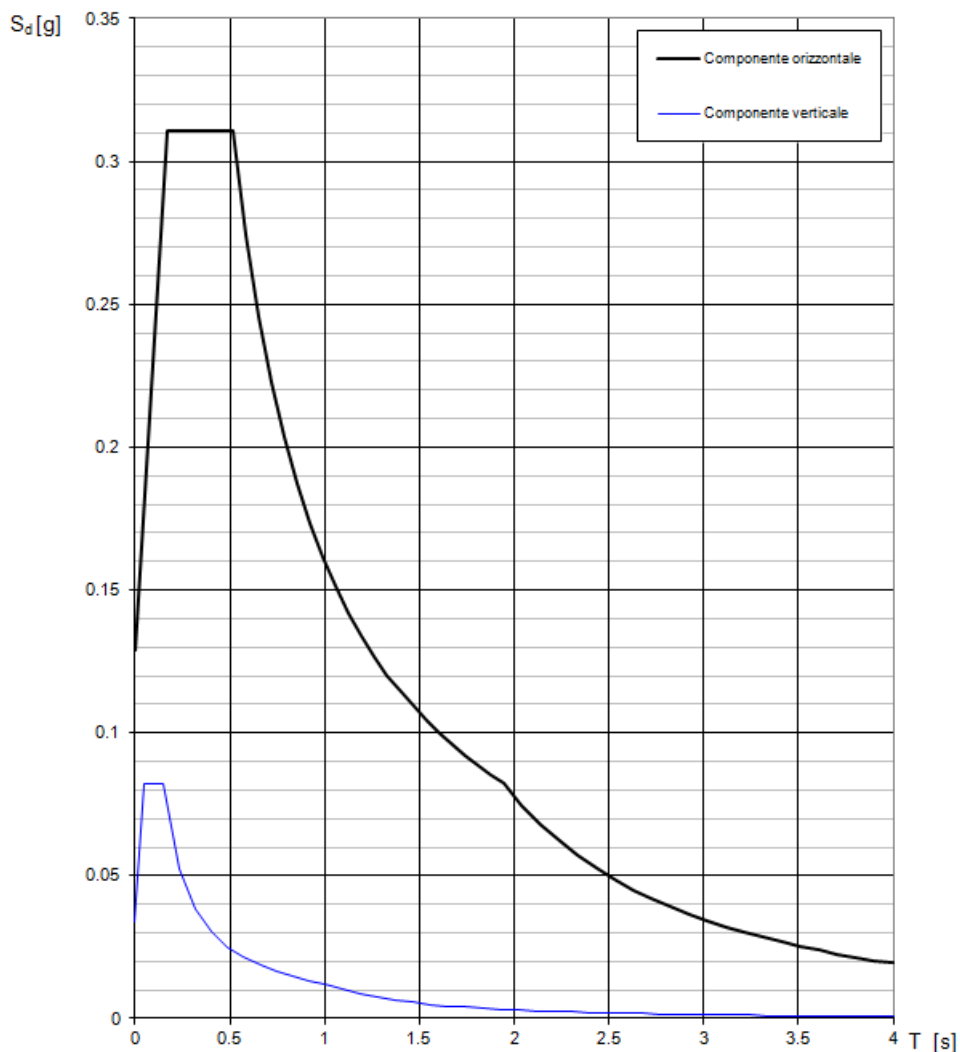


INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	20 di 290

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLD



La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	21 di 290

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLD

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_n	0.086 g
F_n	2.411
T_C^*	0.346 s
S_S	1.500
C_C	1.490
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.172 s
T_C	0.516 s
T_D	1.944 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(S + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.129
T_B	0.172	0.311
T_C	0.516	0.311
	0.584	0.274
	0.652	0.246
	0.720	0.223
	0.788	0.203
	0.856	0.187
	0.924	0.173
	0.992	0.162
	1.060	0.151
	1.128	0.142
	1.196	0.134
	1.264	0.127
	1.332	0.120
	1.400	0.114
	1.468	0.109
	1.536	0.104
	1.604	0.100
	1.672	0.096
	1.740	0.092
	1.808	0.089
	1.876	0.085
T_D	1.944	0.082
	2.042	0.075
	2.139	0.068
	2.237	0.062
	2.335	0.057
	2.433	0.053
	2.531	0.049
	2.629	0.045
	2.727	0.042
	2.825	0.039
	2.923	0.036
	3.021	0.034
	3.119	0.032
	3.217	0.030
	3.315	0.028
	3.412	0.027
	3.510	0.025
	3.608	0.024
	3.706	0.023
	3.804	0.022
	3.902	0.020
	4.000	0.019

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>22 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	22 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	22 di 290								

Spettri allo SLV

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE LATITUDINE

14.40577 41.03862

Ricerca per comune

REGIONE PROVINCIA COMUNE

Campania Caserta Maddaloni

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo


Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta

Interpolazione

superficie rigata



La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato SLV [info](#)

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo C [info](#) $S_B = 1.409$ $C_C = 1.416$ [info](#)

Categoria topografica T1 [info](#) $h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$ [info](#)

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%) 5 $\eta = 1.000$ [info](#)

Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_s 1 Regol. in altezza si [info](#)

Compon. verticale

Spettro di progetto Fattore q 1 $\eta = 1.000$ [info](#)

Elaborazioni

Grafici spettri di risposta

Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta

— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

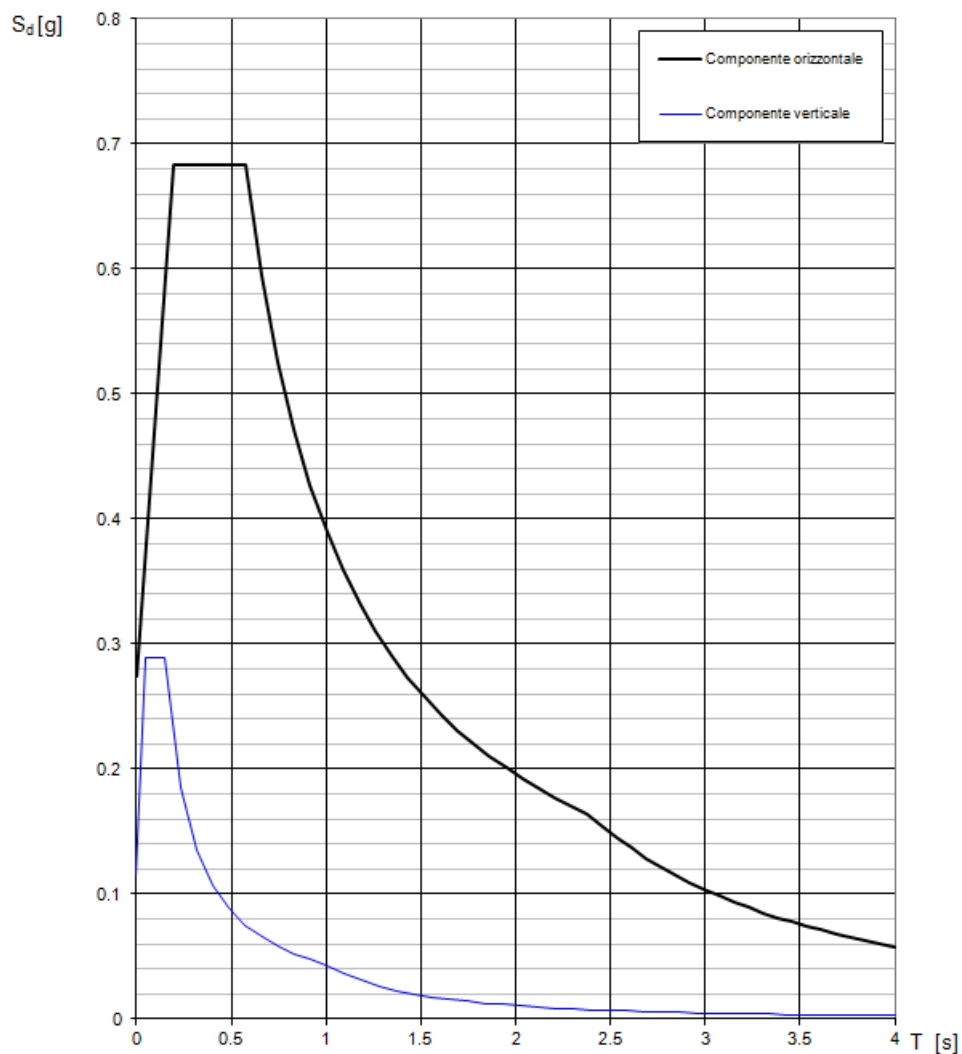
— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	23 di 290

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell' utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dello stesso.

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	24 di 290

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.195 g
F_a	2.490
T_C^*	0.404 s
S_S	1.409
C_C	1.416
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.409
η	1.000
T_B	0.191 s
T_C	0.572 s
T_D	2.380 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(S + \xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.275
$T_B \leftarrow$	0.191	0.684
$T_C \leftarrow$	0.572	0.684
	0.658	0.594
	0.744	0.526
	0.830	0.471
	0.916	0.427
	1.002	0.390
	1.089	0.359
	1.175	0.333
	1.261	0.310
	1.347	0.291
	1.433	0.273
	1.519	0.258
	1.605	0.244
	1.691	0.231
	1.777	0.220
	1.863	0.210
	1.949	0.201
	2.035	0.192
	2.122	0.184
	2.208	0.177
	2.294	0.171
$T_D \leftarrow$	2.380	0.164
	2.457	0.154
	2.534	0.145
	2.611	0.137
	2.688	0.129
	2.766	0.122
	2.843	0.115
	2.920	0.109
	2.997	0.104
	3.074	0.099
	3.151	0.094
	3.228	0.089
	3.306	0.085
	3.383	0.081
	3.460	0.078
	3.537	0.074
	3.614	0.071
	3.691	0.068
	3.769	0.066
	3.846	0.063
	3.923	0.061
	4.000	0.058

9.6 ANALISI PSEUDOSTATICA

In condizioni sismiche, nelle analisi eseguite con il metodo pseudostatico, i valori dei coefficienti sismici orizzontale, k_h , e verticale, k_v , nelle verifiche allo Stato Limite Ultimo, possono essere assunti come definito al paragrafo 7.11.6.3.1 delle NTC2008 secondo le espressioni di seguito riportate:

$$k_h = \alpha \cdot \beta \cdot \left(\frac{a_{\max}}{g} \right)$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>25 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	25 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	25 di 290								

dove:

a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito,
 α è il coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 delle NTC2008),
 β è il coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 delle NTC2008).

Per α = coefficiente di deformabilità si veda la Figura seguente.

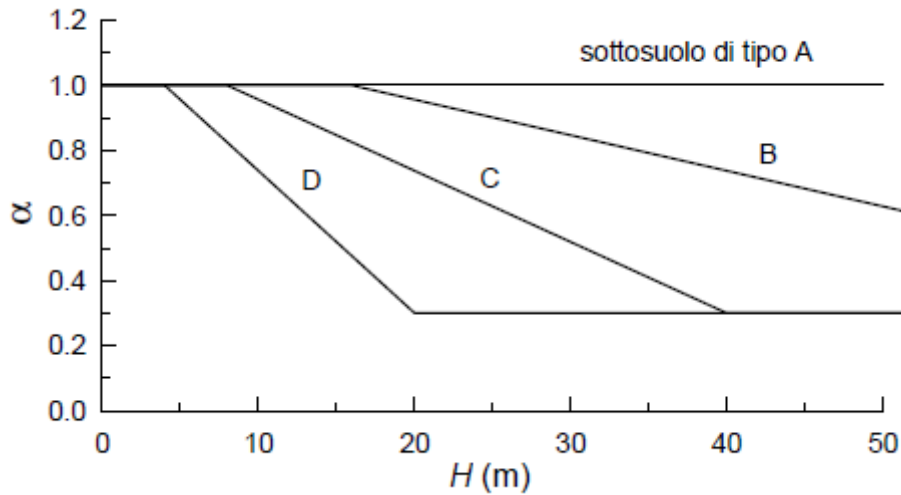


Figura 2 - Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità α .

Per β = coefficiente di spostamento si veda la Figura seguente, nella quale $u_s \leq 0.005 \cdot H$ rappresenta il massimo spostamento che l'opera può tollerare senza perdite di resistenza.

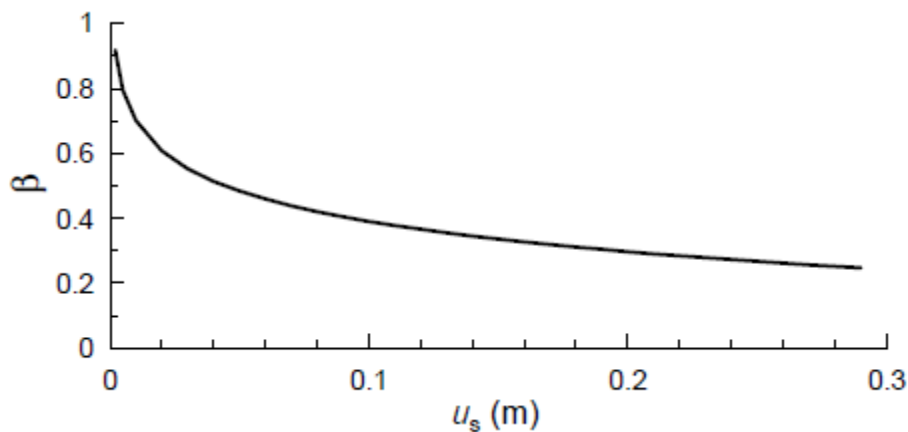


Figura 3 – Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento β .

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>26 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	26 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	26 di 290								

Se $\alpha \cdot \beta \leq 0.2$ deve assumersi $k_h = 0.2 \cdot a_{max}/g$.

A favore di sicurezza si sono assunti valori unitari per entrambi i coefficienti.

Il coefficiente sismico verticale, k_v , si assume pari a 0 (§7.11.6.3 delle NTC2008).

9.7 CALCOLO INERZIA SISMICA SUL PALO

L'inerzia sismica è calcolata dal programma in automatico, attraverso la relazione:

$$F_{H, \text{pali}} = k_h \cdot W$$

In particolare essa è pari a $F_{H, \text{pali}} = 0.2748 \cdot [(\pi^2/4 \cdot \gamma_{cls})/1.2] = 4.5 \text{ kN/m}^2$

9.8 CALCOLO INERZIA SISMICA SULLA SOLETTA

L'inerzia sismica verticale è calcolata attraverso la relazione:

$$F_{V, \text{soletta}} = k_v \cdot (W + W_{\text{rinterro}}) = 0.2748/2 (27.5 + 50.4) = 10.70 \text{ kN/m}^2.$$

9.9 CALCOLO DELLA SPINTA SISMICA

Nel modello di calcolo l'incremento sismico di spinta ΔS_E è stato valutato con la teoria di Wood ($\Delta S_E = \gamma \cdot a_{max}/g \cdot H^2$).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>27 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	27 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	27 di 290								

10 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE

Le combinazioni di carico prese in considerazione nelle verifiche sono state definite in base a quanto prescritto dalle NTC-2008 al par.2.5.3:

Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

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

Combinazione caratteristica rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche delle tensioni d'esercizio:

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

Combinazione caratteristica frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili, da utilizzarsi nelle verifiche a fessurazione:

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

Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti a lungo termine, da utilizzarsi nelle verifiche a fessurazione:

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

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

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

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_F , γ_M e γ_R , nonché i coefficienti di combinazione ψ delle azioni, sono dati dalle tabelle NTC2008 5.2.V, 5.2.VI, 6.2.II e 6.4.II che vengono riportate nel seguito.

L'analisi mira a garantire la sicurezza e le prestazioni attese attraverso il conseguimento dei seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti degli Stati Limite di Esercizio.
- sicurezza nei confronti degli Stati Limite Ultimi

Tali verifiche sono state effettuate applicando il primo approccio progettuale (Approccio 1) che prevede le due seguenti combinazioni di coefficienti:

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>28 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	28 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	28 di 290								

- Combinazione 1: A1+M1+R1 (STR)
- Combinazione 2: A2+M2+R2 (GEO)

Nelle condizioni di esercizio gli spostamenti dell'opera sono stati valutati per verificarne la compatibilità con la funzionalità dell'opera e con la sicurezza delle opere adiacenti.

In particolare sono stati verificati i seguenti stati limiti ultimi:

- collasso per rotazione intorno a un punto dell'opera;
- raggiungimento della resistenza strutturale della paratia.

Tabella 5.2.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica

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

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.

⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.

⁽⁴⁾ Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.

⁽⁵⁾ Aliquota di carico da traffico da considerare.

⁽⁶⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁷⁾ 1,20 per effetti locali

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>29 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	29 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	29 di 290								

Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione ψ delle azioni.

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	gr ₁	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr ₂	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr ₃	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr ₄	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F _{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T _k	0,60	0,60	0,50

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

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_r	1,0	1,0

Tabella 6.4.II – Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche.

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale ^(*)	γ_t	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

(*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Si ottengono le seguenti combinazioni di carico per le verifiche:

	A1+M1+R1
Peso proprio palo+soletta	1.00/1.35

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>30 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	30 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	30 di 290								

Spinta terreno	1.35
Sovraccarico a tergo della paratia	1.50

	A2+M2+R1
Peso proprio palo+soletta	1.00
Spinta terreno	1.00
Sovraccarico a tergo della paratia	1.30

	SISMA +M1
Peso proprio palo+soletta	1.00
Spinta terreno	1.00
Sovraccarico a tergo della paratia	0.20
Inerzia orizzontale: palo + spinta sismica terreno	1.00
Inerzia verticale: soletta + rinterro	1.00

	SISMA +M2
Peso proprio palo+soletta	1.00
Spinta terreno	1.00
Sovraccarico a tergo della paratia	0.20
Inerzia orizzontale: palo + spinta sismica terreno	1.00
Inerzia verticale: soletta + rinterro	1.00

	SLE - RARA
Peso proprio palo+barriera	1.00
Spinta terreno	1.00
Sovraccarico a tergo della paratia	1.00

	SLE - FREQ
Peso proprio palo+barriera	1.00
Spinta terreno	1.00
Sovraccarico a tergo della paratia	0.50

	SLE – QP
Peso proprio palo+barriera	1.00
Spinta terreno	1.00
Sovraccarico a tergo della paratia	0.00

Tabella 8 - Coefficienti moltiplicativi delle condizioni di carico elementari.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>31 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	31 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	31 di 290								

Si noti come in questo modello i sovraccarichi a tergo della paratia in condizioni statiche di esercizio sono nulli di fatto quindi le tre combinazioni allo stato limite di esercizio sono perfettamente equivalenti.

10.1 CRITERI DI VERIFICA STRUTTURALE

Le verifiche di resistenza delle sezioni sono eseguite secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite. I coefficienti di sicurezza adottati sono i seguenti:

-coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo: 1.50;

-coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio in barre: 1.15.

Il paragrafo in oggetto illustra nel dettaglio i criteri generali adottati per le verifiche strutturali condotte nel progetto.

10.2 CRITERI DI VERIFICA DELLE SEZIONI IN C.A.

Per le sezioni in cemento armato si effettuano:

-verifiche per gli stati limite ultimi a presso-flessione;

-verifiche per gli stati limite ultimi a taglio;

-verifiche per gli stati limite di esercizio.

10.2.1 VERIFICHE PER GLI STATI LIMITE ULTIMI A FLESSIONE-PRESSOFLESSIONE

Allo stato limite ultimo, le verifiche a flessione o presso-flessione vengono condotte confrontando (per le sezioni più significative) le resistenze ultime e le sollecitazioni massime agenti, valutando di conseguenza il corrispondente fattore di sicurezza.

10.2.2 VERIFICA AGLI STATI LIMITE ULTIMI A TAGLIO

La verifica allo stato limite ultimo per azioni di taglio è condotta secondo quanto prescritto dal DM14/01/2008, per elementi privi di armatura trasversale resistente a taglio.

$$V_{Rd,c} = \max \left\{ \left[0.18 \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d; (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\}$$

10.2.3 VERIFICA AGLI STATI LIMITE D'ESERCIZIO

Si effettuano le seguenti verifiche agli stati limite di esercizio:

stato limite delle tensioni in esercizio;

stato limite di fessurazione.

Nel primo caso, si esegue il controllo delle tensioni nei materiali supponendo una legge costitutiva tensioni-deformazioni di tipo lineare. In particolare si controlla la tensione massima di compressione del calcestruzzo e di trazione dell'acciaio, verificando che:

$$\sigma_c < 0.55 f_{ck} \text{ per combinazione di carico caratteristica (rara);}$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>32 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	32 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	32 di 290								

$\sigma_c < 0.40 f_{ck}$ per combinazione di carico quasi permanente;

$\sigma_s < 0.75 f_{yk}$ per combinazione di carico caratteristica (rara).

Nel secondo caso, si assume che le condizioni ambientali del sito in cui sorge l'opera siano aggressive e si verifica che il valore limite di apertura della fessura, calcolato per armature poco sensibili, sia al più pari ai seguenti valori nominali:

$w_1 = 0.2 \text{ mm}$ per condizioni ambientati aggressive e molto aggressive, in particolare per le zone a permanente contatto con il terreno (combinazione rara).

10.3 CRITERI DI VERIFICA DEI PALI

Le verifiche geotecniche dell'opera constano del dimensionamento geotecnico della palificata, in termini di diametro, lunghezza dei pali.

In particolare si esegue la seguente procedura di calcolo:

- calcolo dei carichi assiali su ciascun palo;
- dimensionamento dei pali di fondazione ai fini del soddisfacimento delle verifiche di capacità portante degli stessi.

Il valore di progetto R_d della resistenza a carichi assiali dei singoli pali si ottiene a partire dal valore caratteristico R_k applicando i coefficienti parziali γ_R riportati nella Tabella successiva:

	Coefficiente Parziale (γ_R)	Pali trivellati		
		R1	R2	R3
Base	γ_b	1.0	1.7	1.35
Laterale compressione in	γ_s	1.0	1.45	1.15
Laterale in trazione	γ_{st}	1.0	1.6	1.25

Tabella 9 - Coefficienti parziali di sicurezza per le resistenze

I coefficienti parziali di sicurezza utilizzati sono: R1 per le combinazioni di carico STR; R2 per le combinazioni di carico GEO; R3 per le combinazioni sismiche.

La resistenza caratteristica R_k del singolo palo è determinata mediante metodi di calcolo analitici, dove R_k è calcolata a partire da valori caratteristici dei parametri geotecnici e/o mediante l'impiego di relazioni empiriche che utilizzano direttamente i risultati di prove in situ. La normativa vigente definisce per tali procedure, il valore caratteristico della resistenza $R_{c,k}$ (o $R_{t,k}$) come il valore minore tra quelli tenuti applicando alle resistenze calcolate $R_{c,cal}$ ($R_{t,cal}$) i fattori di correlazione ξ ; riportati nella tabella seguente, in funzione del numero n di verticali di indagini:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>33 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	33 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	33 di 290								

$$R_{c,k} = \min \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{t,k} = \min \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

n	1	2	3	4	5	7	> 10
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

Tabella 10 – Fattori di correlazione ξ

La campagna di indagine condotta in fase di progettazione definitiva permette di assumere in sede di calcolo un fattore di correlazione pari a $\xi_3 = \xi_4 = 1.70$.

10.3.1 CAPACITÀ PORTANTE DEI PALI NEI CONFRONTI DEI CARICHI ASSIALI

Il calcolo della capacità portante dei pali di fondazione è condotto con i coefficienti parziali da applicare alla resistenza laterale e alla punta che tengono conto del fattore di correlazione.

In ciascuna combinazione prevista deve risultare:

$$Q_{Rd} \geq Q_{Sd}$$

dove

$$Q_{Rd} = \frac{1}{\xi} \left(\frac{Q_s}{R_i^s} + \frac{Q_b}{R_i^b} \right) - W_{palo}$$

Nelle espressioni precedenti:

$$Q_b = \frac{\pi D^2}{4} q_b$$

$$Q_s = \pi D L \tau_s$$

D= diametro del palo

L=lunghezza del palo

q_b = pressione limite alla base del palo

τ_s = pressione laterale lungo il palo

R_i^s e R_i^b = coefficienti di abbattimento delle resistenze

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>34 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	34 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	34 di 290								

W_{palo} = peso caratteristico del palo al netto del peso del terreno asportato

In particolare, per terreni coesivi:

$$q_b = 9c_{ub} + \sigma_{v0}$$

$$\tau_s = \alpha c_u$$

per terreni incoerenti:

$$q_b = N_q \sigma_{v0}$$

$$q_s = k_i \tan \phi \sigma_{v0}$$

dove:

c_u = coesione non drenata

c_{ub} = coesione non drenata alla base del palo

σ_{v0} = tensione litostatica totale

α = coefficiente empirico

$k_i = 0.5$

N_q = fattore di capacità portante, valutato secondo le indicazioni di Berezantzev, di seguito riportate:

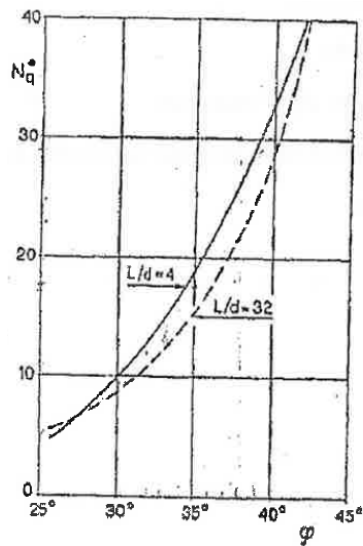


Figura 4 – Valori di N_q proposti da Berezantzev

Per quanto concerne il coefficiente empirico α , possono considerarsi i valori della seguente Tabella.

c_u (kPa)	α
≤ 25	0.9
Da 25 a 50	0.8
Da 50 a 75	0.6
≥ 75	0.4

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>35 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	35 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	35 di 290								

Tabella 11 – Valori del coefficiente empirico α

11 METODO DI ANALISI - CALCOLO PARATIA

Il calcolo agli elementi finiti delle paratie è stato effettuato utilizzando il codice PARATIE PLUS prodotto dalla “CeAs” – Milano – ITA.

Gli effetti nelle opere di sostegno flessibile delle spinte del terreno e di eventuali azioni concentrate sono stati esaminati con l’ausilio del programma di calcolo per l’analisi di strutture di sostegno flessibili PARATIE PLUS.

PARATIE analizza il comportamento meccanico di una struttura di sostegno flessibile di uno scavo in terreno o roccia, ponendo l’accento sull’aspetto dell’interazione “locale” fra parete e terreno.

Lo studio di una parete flessibile è condotto attraverso una simulazione numerica del reale: il programma stabilisce e risolve un sistema di equazioni algebriche la cui soluzione permette di riprodurre abbastanza realisticamente l’effettivo comportamento dell’opera di sostegno.

La simulazione numerica utilizzata segue due differenti percorsi:

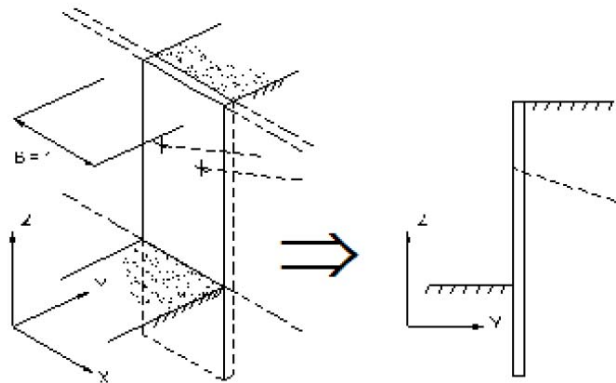
-Analisi classica = viene eseguita una analisi all’equilibrio limite della singola o doppia paratia. Il calcolo delle sollecitazioni avviene per mezzo delle teorie classiche. Il calcolo degli spostamenti avviene tramite un’analisi elastica semplificata considerando lo schema di carico e di vincoli imposti dall’Utente.

-Analisi non lineare secondo un modello “a molle” elasto plastiche” per la parte terreno. La schematizzazione in elementi finiti avviene in questo modo:

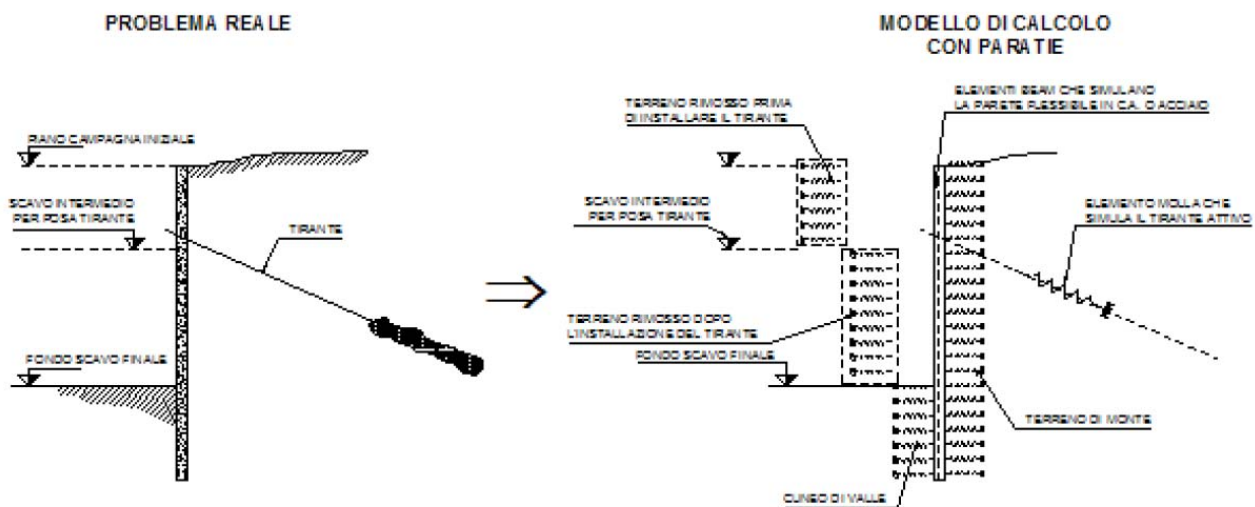
- si analizza un problema piano (nel piano Y-Z): i gradi di libertà nodali attivi sono lo spostamento laterale e la rotazione fuori piano: gli spostamenti verticali sono automaticamente vincolati (di conseguenza le azioni assiali nelle pareti verticali non sono calcolate);
- la parete flessibile di sostegno vera e propria è schematizzata da una serie di elementi finiti BEAM verticali;
- il terreno, che spinge contro la parete (da monte e da valle) e che reagisce in modo complesso alle deformazioni della parete, è simulato attraverso un doppio letto di molle elasto-plastiche connesse agli stessi nodi della parete;
- Si è adottato un valore dell’angolo di attrito terreno paratia, δ , pari 0.5ϕ . In sismica tale valore è nullo.
- i tiranti, i puntoni, le solette, gli appoggi cedevoli o fissi, sono schematizzati tramite molle puntuali convergenti in alcuni punti (nodi) della parete ove convergono parimenti elementi BEAM ed elementi terreno.

Lo scopo di PARATIE PLUS è lo studio di un problema definito; in altre parole, il programma analizza la risposta, durante le varie fasi realizzative, di una parete caratterizzata in tutte le sue componenti (altezza, infissione e spessore della parete, entità dei tiranti, ecc.). Il problema è ricondotto a uno schema piano in cui viene analizzata una “fetta” di parete di larghezza unitaria, come mostrato nella Figura seguente.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>36 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	36 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	36 di 290								



La modellazione numerica dell'interazione terreno-struttura è del tipo "TRAVE SU SUOLO ELASTICO". Le pareti di sostegno vengono rappresentate con elementi finiti trave il cui comportamento è definito dalla rigidità flessionale EJ, mentre il terreno viene simulato attraverso elementi elastoplastici monodimensionali (molle) connessi ai nodi delle paratie; ad ogni nodo convergono uno o al massimo due elementi terreno:



Il limite di questo schema sta nell'ammettere che ogni porzione di terreno, schematizzata da una "molla", abbia comportamento del tutto indipendente dalle porzioni adiacenti; l'interazione fra le varie regioni di terreno è affidata alla rigidità flessionale della parete.

PARATIE calcola internamente e aggiorna costantemente tale parametro, sulla base del modulo elastico (Young) e la geometria del muro. In altre parole, ad ogni passo, la rigidità K della "molla" viene calcolata dalla seguente equazione:

$$k = a \cdot \frac{E_s \cdot t}{L}$$

dove

a è un fattore di scala posto pari a 1

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>37 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	37 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	37 di 290								

E_s è il modulo di Young del terreno

t è l'interasse della molla

L è un parametro geometrico che tiene conto della geometria del muro

Il valore di L è differente in funzione del lato della paratia considerato (monte o valle):

$L_M =$ **Errore. Non si possono creare oggetti dalla modifica di codici di campo.**

$L_V =$ **Errore. Non si possono creare oggetti dalla modifica di codici di campo.**

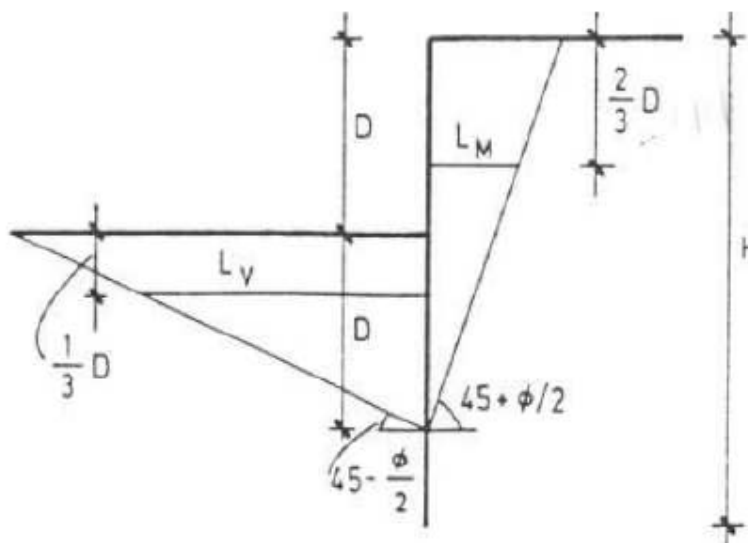
dove

D è la profondità di scavo

H è l'altezza totale del paramento

H' è definito come $\min(2D, H)$

Nella figura seguente viene riportato in via grafica il criterio per la definizione di L_M e L_V :



La realizzazione dello scavo sostenuto da una o due paratie, eventualmente tirantate e/o puntonate, viene seguita in tutte le varie fasi attraverso un'analisi statica incrementale: ogni passo di carico coincide con una ben precisa configurazione caratterizzata da una certa quota di scavo, da un certo insieme di tiranti applicati, da una ben precisa disposizione di carichi applicati, ecc.

Poiché il comportamento degli elementi finiti è di tipo elastoplastico, ogni configurazione dipende in generale dalle configurazioni precedenti e lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo passo condiziona la risposta della struttura nei passi successivi. La soluzione ad ogni nuova configurazione (step) viene raggiunta attraverso un calcolo iterativo alla Newton-Raphson (Bathe (1996)).

L'analisi ha lo scopo di indagare la risposta strutturale in termini di deformazioni laterali subite dalla parete durante le varie fasi di scavo e di conseguenza la variazione delle pressioni orizzontali nel terreno. Per far questo, in corrispondenza di ogni nodo è necessario definire due soli gradi di libertà, cioè lo spostamento orizzontale e la rotazione attorno all'asse X ortogonale al piano della struttura (positiva se antioraria).

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>38 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	38 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	38 di 290								

Ne consegue che con questo strumento non possono essere valutati cedimenti o innalzamenti verticali del terreno in vicinanza dello scavo.

In questa impostazione particolare, inoltre, gli sforzi verticali nel terreno non sono per ipotesi influenzati dal comportamento deformativo orizzontale, ma sono una variabile del tutto indipendente, legata ad un calcolo basato sulle classiche ipotesi di distribuzione geostatica.

I contrasti sono schematizzati mediante elementi finiti che divengono attivi a partire dal momento in cui vengono inseriti. L'inserimento di tali elementi provoca nel modello due effetti:

l'insorgenza di una forza nel nodo di applicazione, corrispondente alla forza di coazione eventualmente imposta e la modifica della rigidità globale della struttura (matrice di rigidità assemblata) attraverso l'aggiunta di un contributo pari alla rigidità del contrasto.

Quando, nelle fasi successive, in corrispondenza del nodo ove il contrasto è connesso viene a modificarsi lo spostamento, lo stato di sollecitazione nel tirante/puntone subirà incrementi pari all'incremento di spostamento moltiplicato per la rigidità. Nelle equazioni di equilibrio si tiene ovviamente conto delle variazioni di sforzo nei contrasti.

Si riportano nel seguito le fasi di calcolo per le differenti sezioni di paratia analizzate.

Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali nelle combinazioni di carico SLE e SISMA relativi alle tre sezioni di calcolo.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>39 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	39 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	39 di 290								

12 MODELLO DI CALCOLO

Nella sezione di calcolo sono stati assunti il valore massimo di ritombamento e di altezza di scavo.

Si sono analizzate paratie di pali caratterizzati da una lunghezza di 17.4 m, diametro 1.0 m e interasse di 1.2 m. La soletta di copertura ha uno spessore di 1.1 m e una larghezza di 12.65 m (distanza tra le due paratie affacciate). **È previsto un vincolo di incastro interno tra soletta e pali.** È presente un risvolto di 60 cm della soletta di copertura. L'altezza di scavo misurata dall'intradosso della soletta di copertura è pari a 8.70 m. La soletta di fondo ha uno spessore di 1.00 m.

Il modello di calcolo è di seguito riportato.

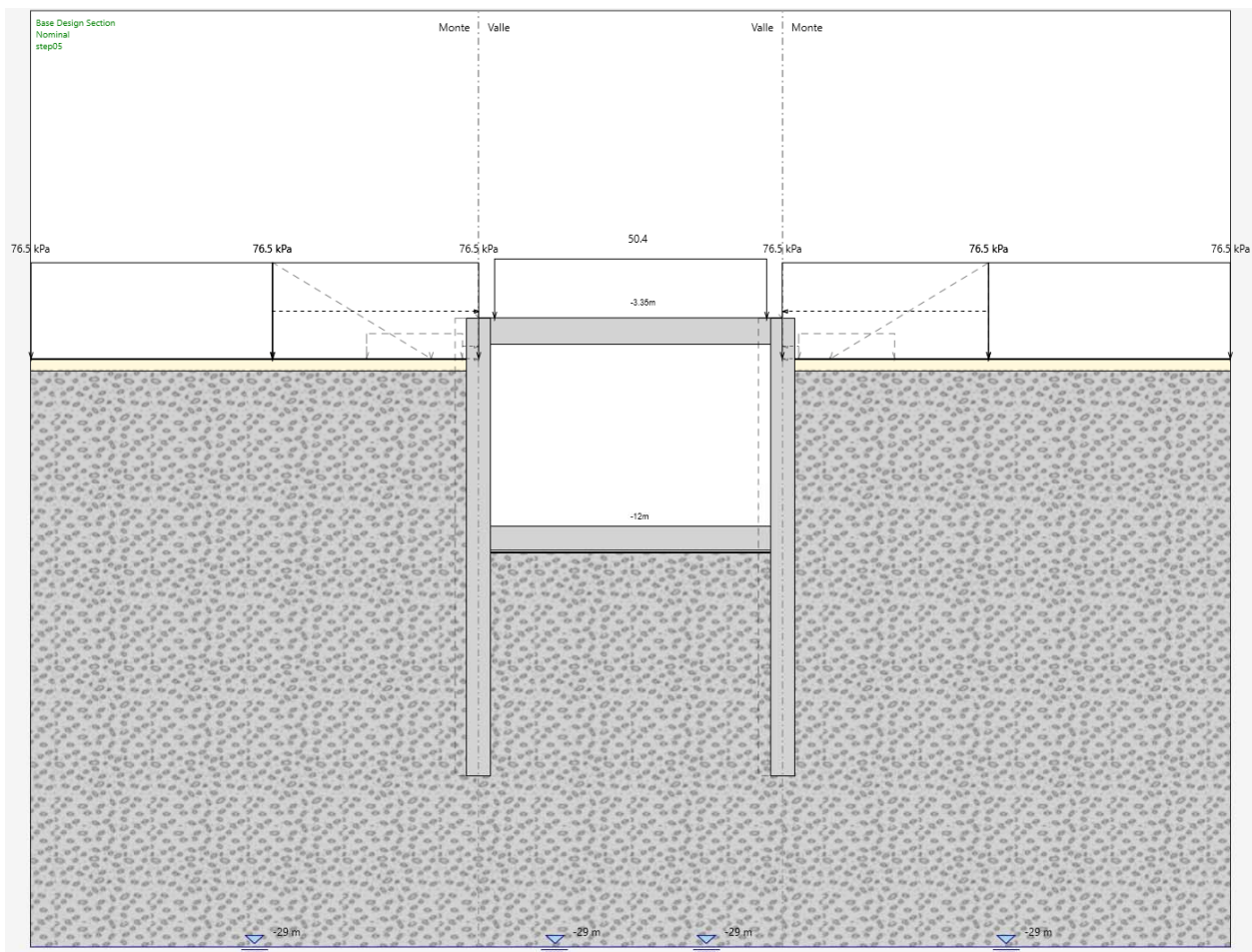


Figura 5 – Modello di calcolo.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Canello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>40 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	40 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	40 di 290								

Tipologia struttura di sostegno	Paratia di pali $\phi = 1000$ mm - interasse 1.2 m
Altezza totale paratia	$H_{tot} = 19.1$ m (soletta 1.1 m + 0.60 m di risolto soletta, pali L = 17.4 m)
Altezza libera paratia	H = 8.7 m (da intradosso soletta)
Inclinazione del piano campagna a monte	0°
Inclinazione del piano campagna a valle	0°
Sovraccarichi variabili a monte (in fase di scavo)	$Q_{1M} = 20$ kPa
Sovraccarichi variabili a valle (in fase di scavo)	$Q_{1V} = 20$ kPa
Sovraccarichi permanenti (ritombamento)	$q = 4.5 \cdot 17 = 76.5$ kPa
Falda	- 29 m da quota p.c. (fondo modello)
Sovraccarichi permanenti portati soletta superiore	$Q_{soletta} = 18.0 \cdot 2.8 = 50.4$ kPa

Tabella 12 – Caratteristiche geometriche della sezione di calcolo

Terreno	γ (kN/m ³)	c'_k (kPa)	ϕ'_k (°)	δ (*) (°)	E' (MPa)	E' _{ur} (MPa)	k_o (-)	k_A (-)	k_P (-)	k_{AE} (-)	k_{PE} (-)
dpv	17	0	27	13.5	22.5	36	0.55	0.33	3.601	0.376	2.663
TGCs	16	0	32.5	16.25	40	64	0.46	0.262	4.999	0.301	3.322

γ = peso dell'unità di volume

c'_k = coesione efficace (valore caratteristico)

ϕ'_k = angolo di resistenza al taglio (valore caratteristico)

δ = angolo d'attrito struttura/terreno in condizioni statiche

(*) angolo d'attrito struttura/terreno nullo in condizioni sismiche

E' = modulo di Young

E'_{ur} = modulo di Young (scarico/ricarico)

k_o = coefficiente di spinta a riposo

k_A = coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche

k_P = coefficiente di resistenza passiva in condizioni statiche

k_{AE} = coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche

k_{PE} = coefficiente di resistenza passiva in condizioni sismiche

Tabella 13 – Parametri geotecnici caratteristici

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>41 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	41 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	41 di 290								

Terreno	Categoria sottosuolo	α	β_m	k_h	K_v
	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
dpv	C	1	1	0.2748	0
TGCs					

α = coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 del DM 14/01/2008)

β_m = coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008)

κ_h = coefficiente sismico

Tabella 14 – Parametri per l'analisi sismica

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>42 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	42 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	42 di 290								

12.1 FASI DI CALCOLO

Si noti come il codice di calcolo Paratie Plus, al di sopra della soletta di copertura tiene conto automaticamente del peso proprio della soletta stessa e permette di applicare soltanto carichi accidentali; al fine di considerare il carico permanente portato dal rinterro con il corretto coefficiente parziale di sicurezza si sono sviluppati tre modelli differenti in cui il carico applicato alla soletta di copertura è stato opportunamente scalato.

Ovvero per la combinazione SLE si ha:

$$q_{soletta} = \gamma_s = 18.0 \cdot 2.8 = 50.4 \text{ kPa}$$

essendo i coefficienti pari all'unità.

Per la combinazione A1 + M1 STR si ha che il coefficiente dei carichi accidentali è $\gamma_{ACC} = 1.50$ e quello dei permanenti portati compiutamente definiti è $\gamma_{PERM} = 1.35$ da cui:

$$q_{soletta,STR} = \frac{q_{soletta}}{\gamma_{ACC}} \gamma_{PERM} = \frac{50.4}{1.5} 1.35 = 45.36 \text{ kPa}$$

Per la combinazione A2 + M2 GEO si ha che il coefficiente dei carichi accidentali è $\gamma_{ACC} = 1.30$ e quello dei permanenti portati compiutamente definiti è $\gamma_{PERM} = 1.00$ da cui:

$$q_{soletta,GEO} = \frac{q_{soletta}}{\gamma_{ACC}} \gamma_{PERM} = \frac{50.4}{1.30} 1.00 = 38.77 \text{ kPa}$$

Infine per le combinazioni sismiche si deve tenere conto dell'inerzia sismica verticale del rinterro e della soletta di copertura ed inoltre $\gamma_{ACC} = \gamma_{PERM} = 1.00$:

$$q_{soletta,SISM} = q_{soletta} (1 + k_v) + p_{soletta} k_v = 61.10 \text{ kPa}$$

I modelli di calcolo sono riportati in allegato alla relazione:

- **Allegato 1 contenente l'analisi SLE;**
- **Allegato 2 contenente l'analisi STR;**
- **Allegato 3 contenente l'analisi GEO.**

Si riportano nel seguito le fasi di calcolo analizzate.

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	43 di 290

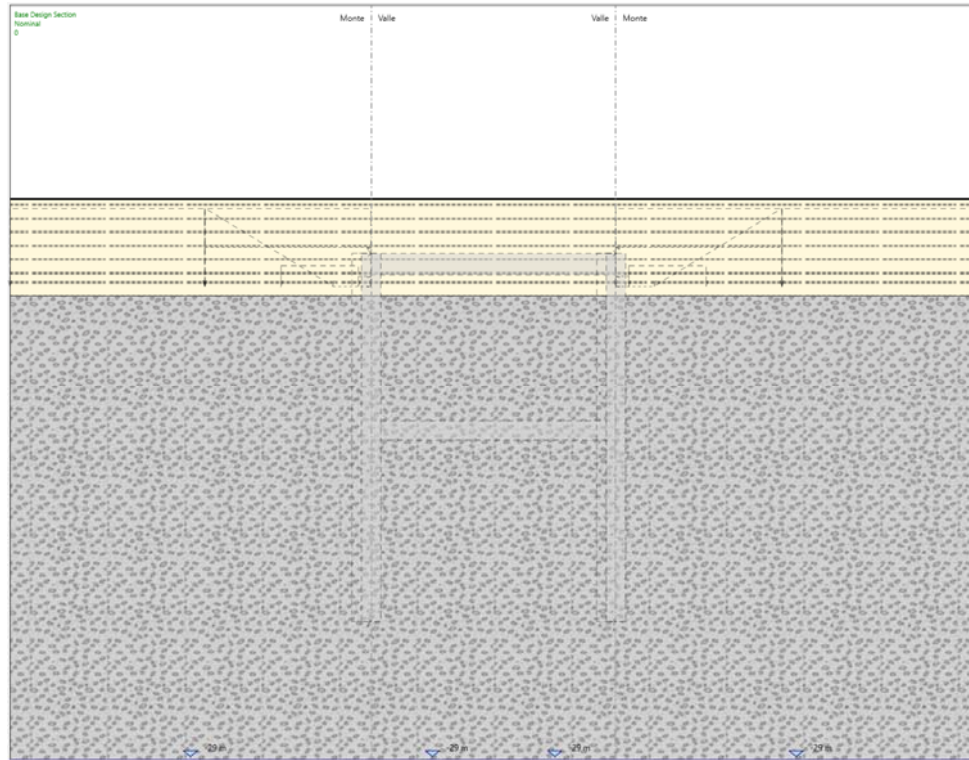


Figura 6 – Step 0: stato attuale.

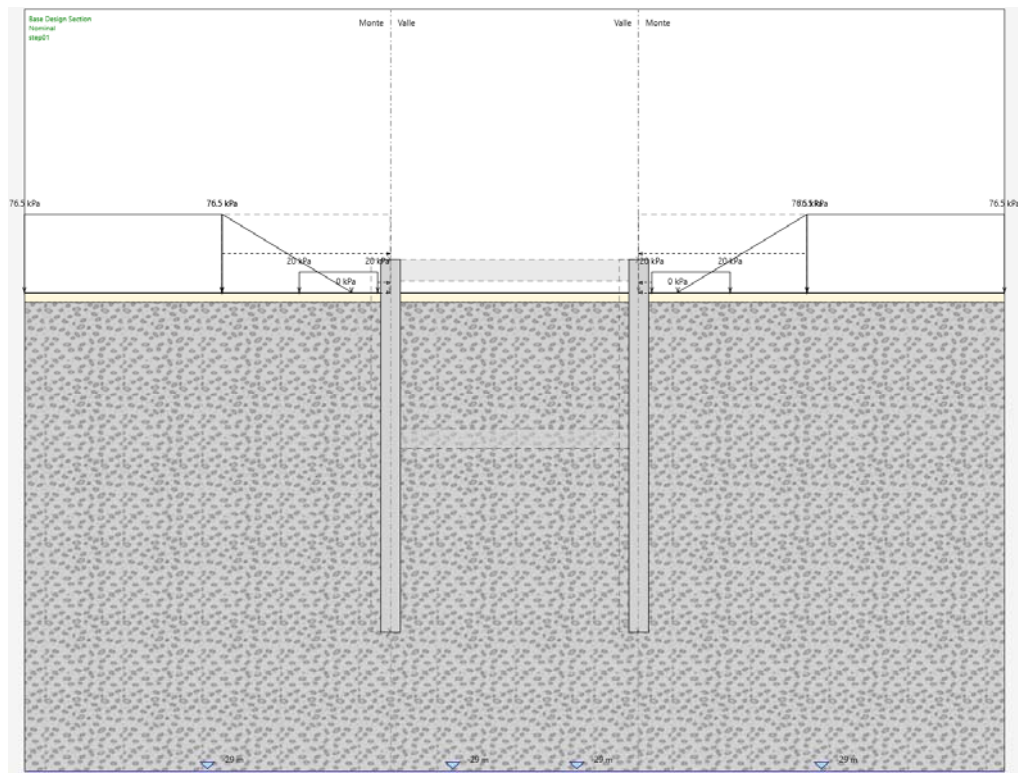


Figura 7 – Step 1: prescavo fino a quota 4.5 m quota della testa pali e realizzazione pali con applicazione del sovraccarico di cantiere di 20 kPa. Il terreno non scavato è simulato con un carico permanente pari a $17 \cdot 4.5 = 76.5$ kPa

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	44 di 290

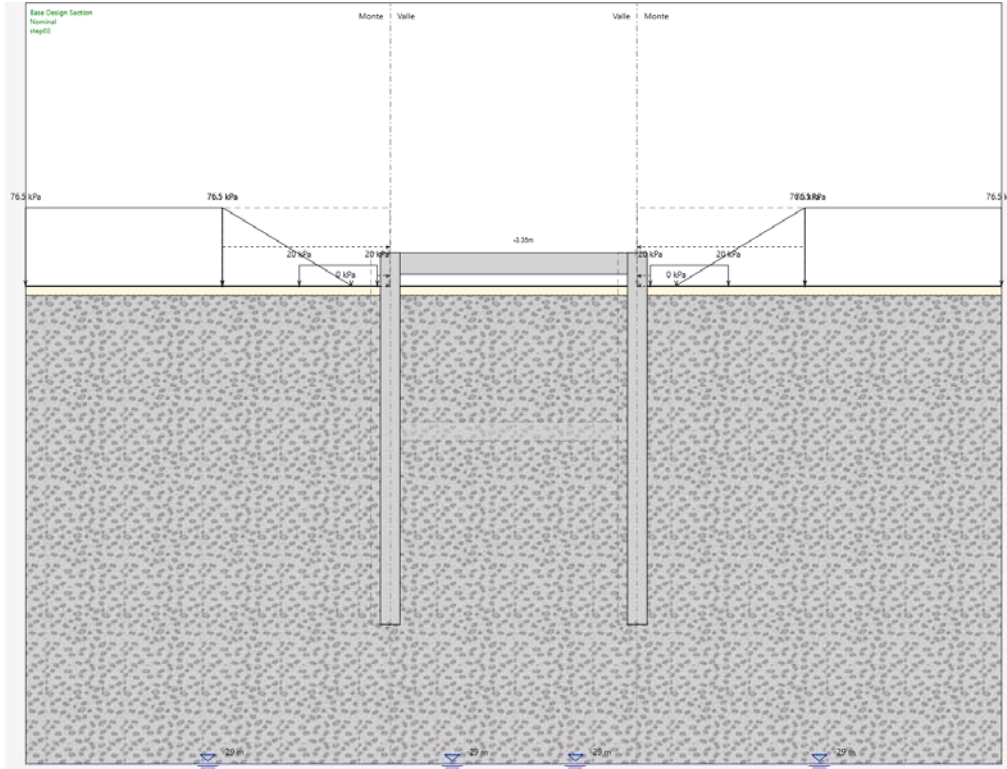


Figura 8 – Step 2: realizzazione della soletta di copertura

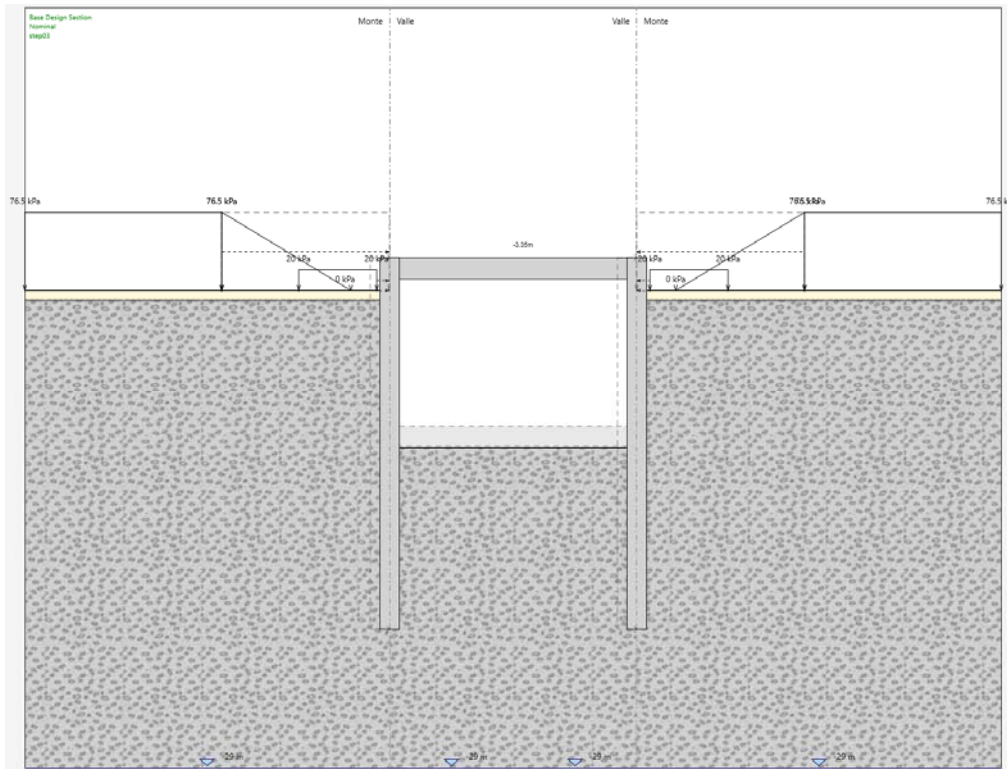


Figura 9 – Step 3: scavo fino a quota progetto (-8.7 m da intradosso soletta di copertura)

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	45 di 290

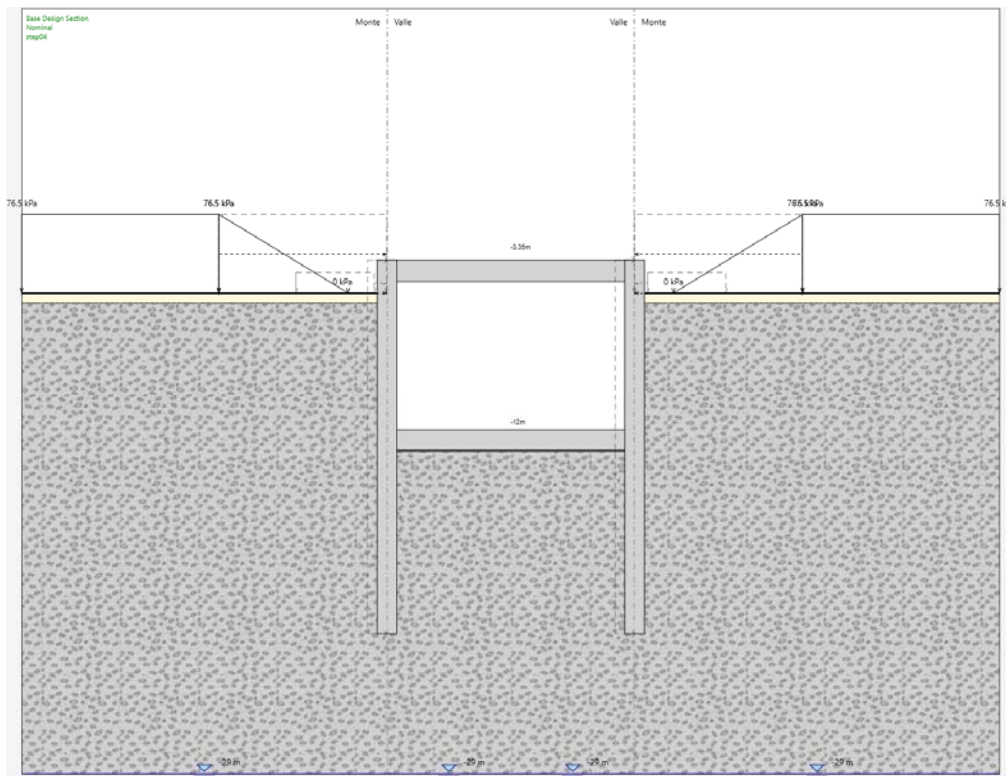


Figura 10 – Step 4: realizzazione della soletta di fondo e disattivazione dei carichi di cantiere.

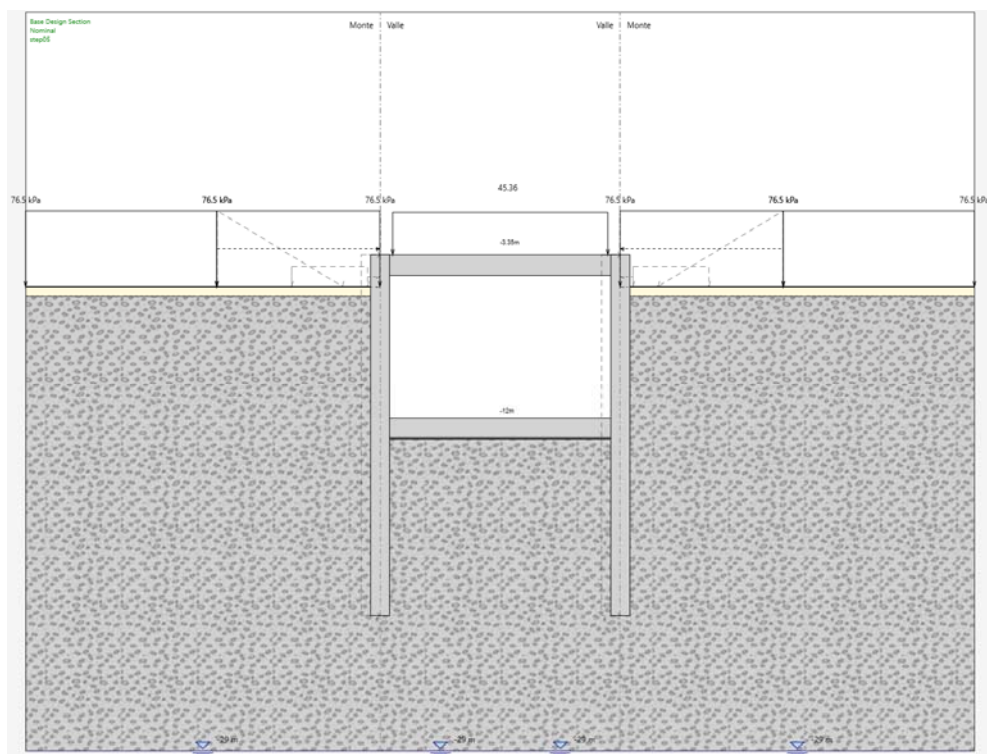


Figura 11 – Step 5: ritombamento e disattivazione dei carichi variabili (il peso proprio della soletta è automaticamente considerato dal programma)

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	46 di 290

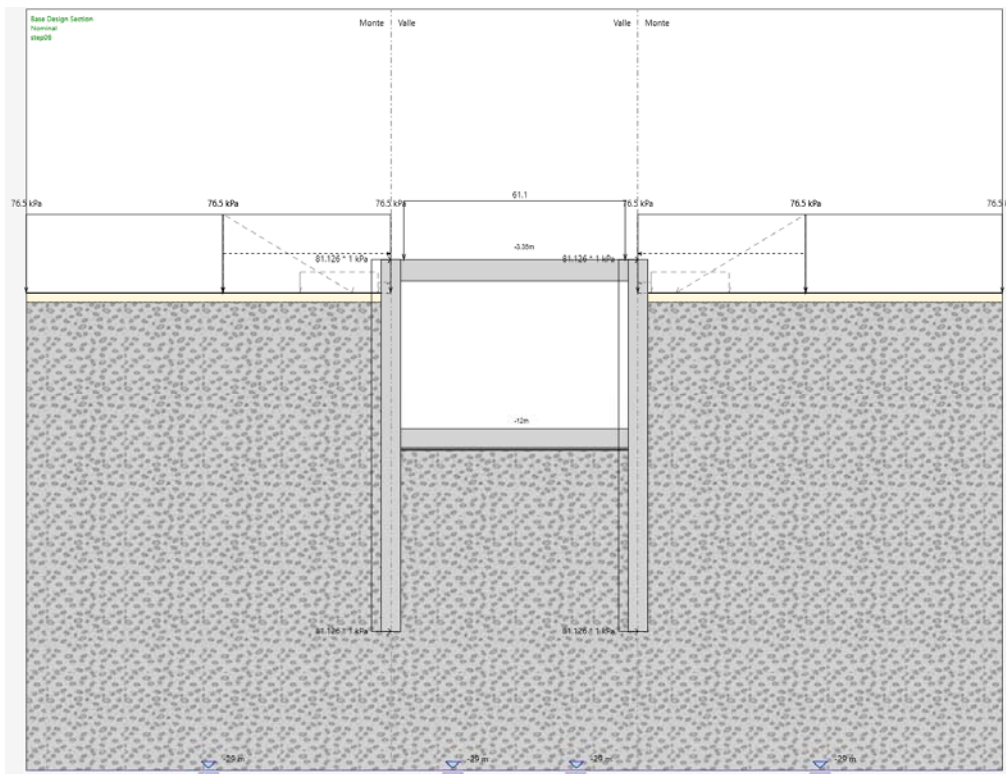


Figura 12 – Step 6: fase sismica di progetto (il carico sopra la soletta tiene conto dell'inerzia sismica verticale della soletta di copertura e del ritombamento; il carico sulla paratia tiene conto dell'inerzia della stessa e dell'incremento sismico di spinta ed è pari a 81.13 kN/m^2)

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	47 di 290

12.2 STATO LIMITE ULTIMO STR E SIS

Nei grafici seguenti si riportano i momenti flettenti e le sollecitazioni taglianti

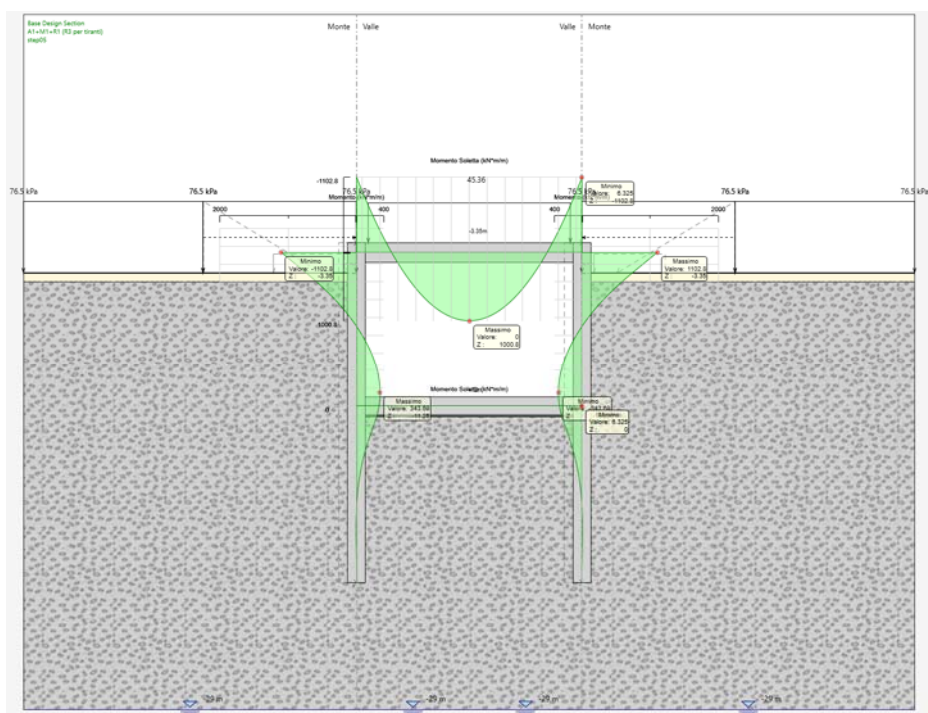


Figura 13 – Diagramma dei momenti massimi sulla paratia A1+M1

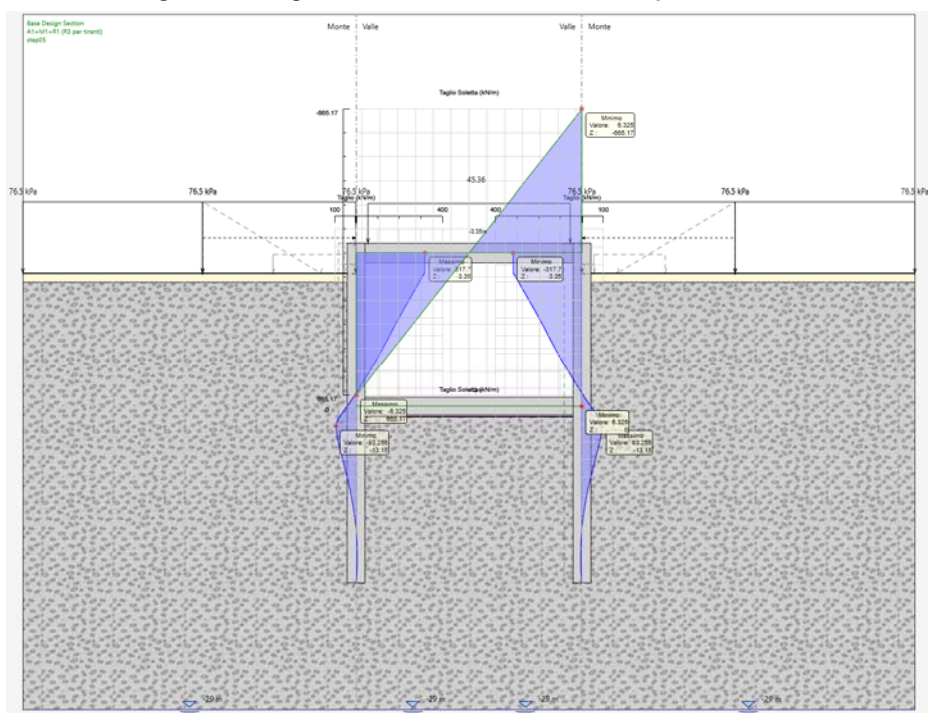


Figura 14 – Diagramma dei tagli massimi sulla paratia A1+M1

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	48 di 290

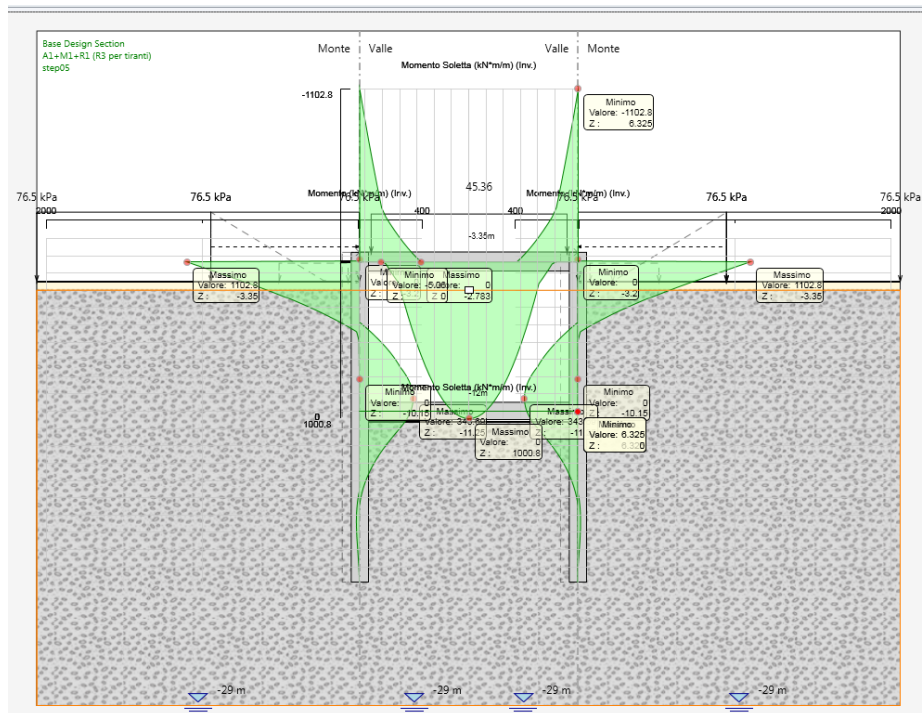


Figura 15 – Diagramma involuppo dei momenti massimi sulla paratia A1+M1

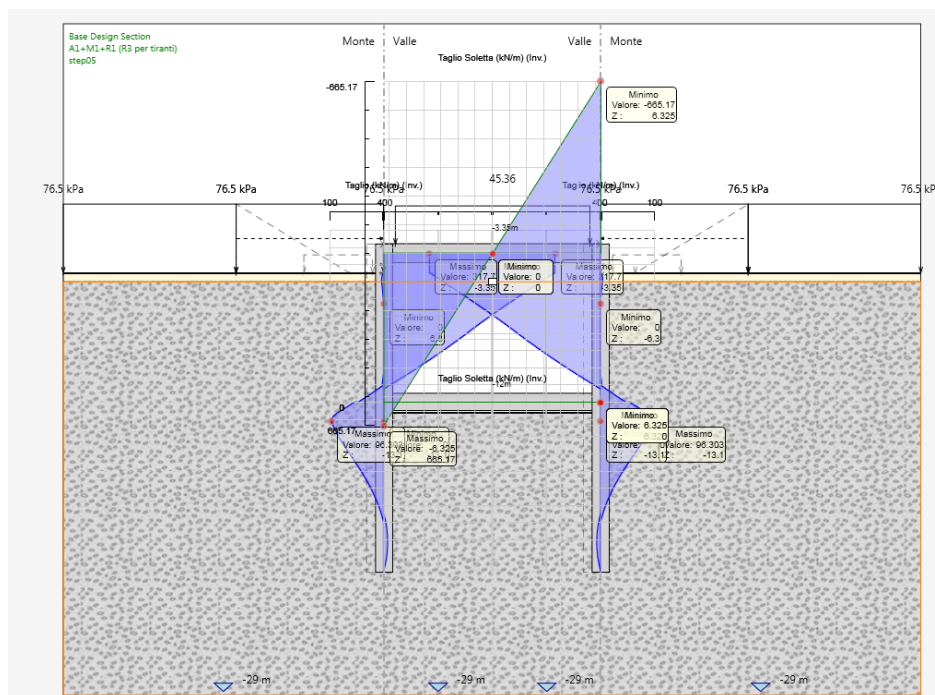


Figura 16 – Diagramma involuppo dei tagli massimi sulla paratia A1+M1

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	49 di 290

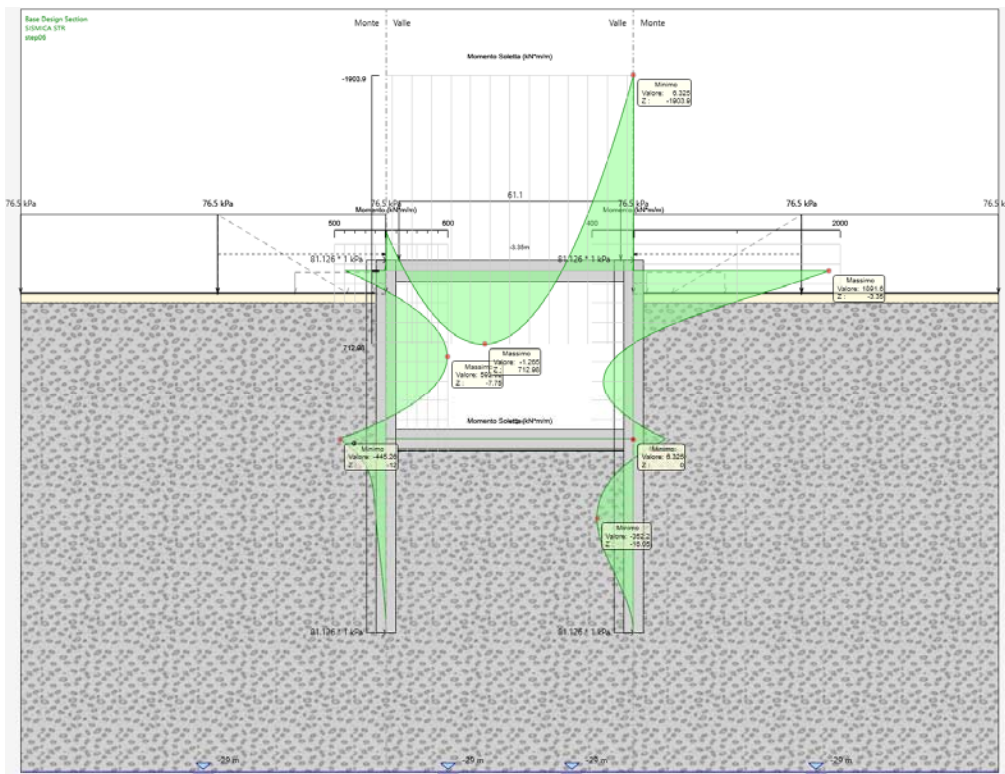


Figura 17 – Diagramma dei momenti massimi sulla paratia SISMA+M1

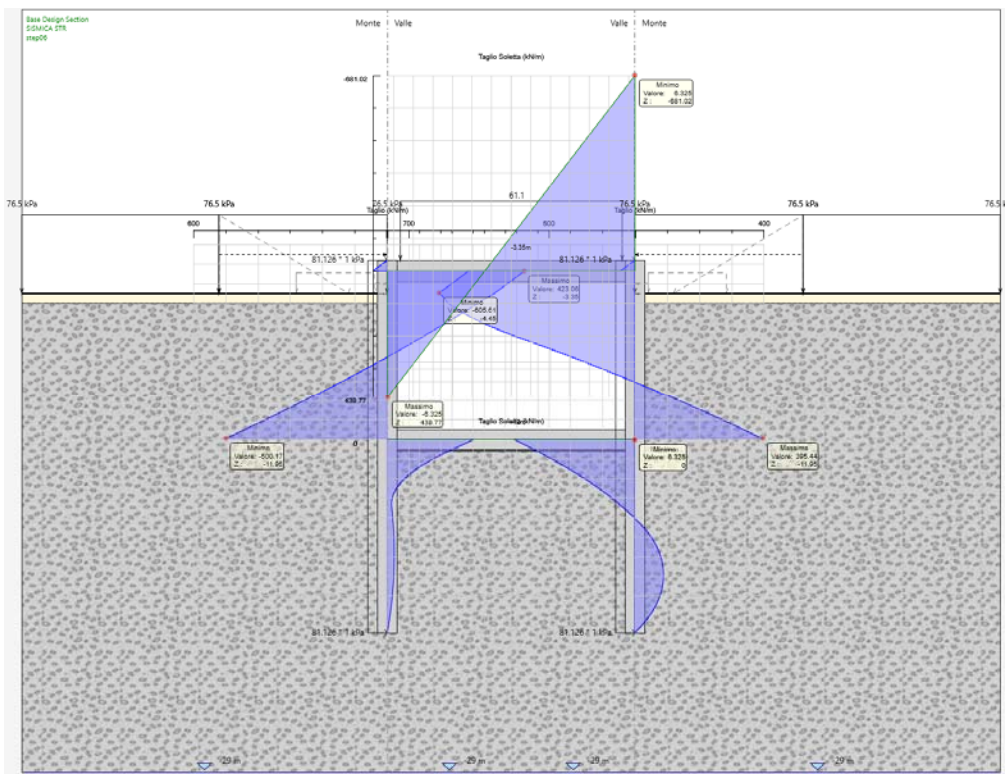


Figura 18 – Diagramma dei tagli massimi sulla paratia SISMA+M1

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	50 di 290

12.3 STATO LIMITE DI ESERCIZIO

Si riporta il diagramma dei momenti flettenti relativo agli stati limite di esercizio.

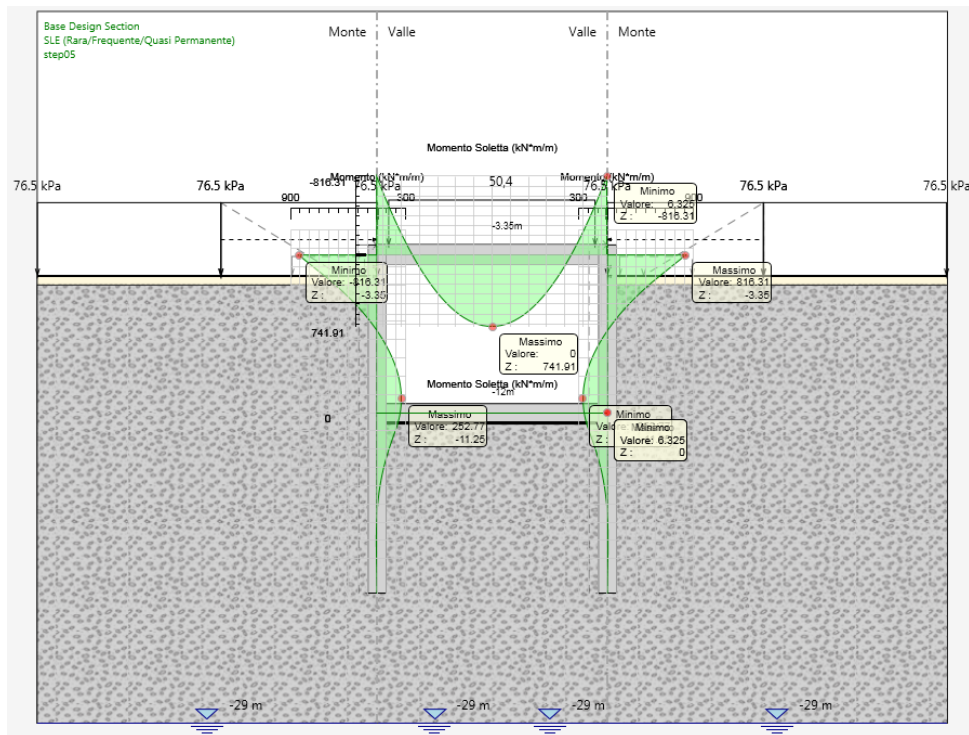


Figura 19 – Diagramma dei momenti massimi sulla paratia SLE

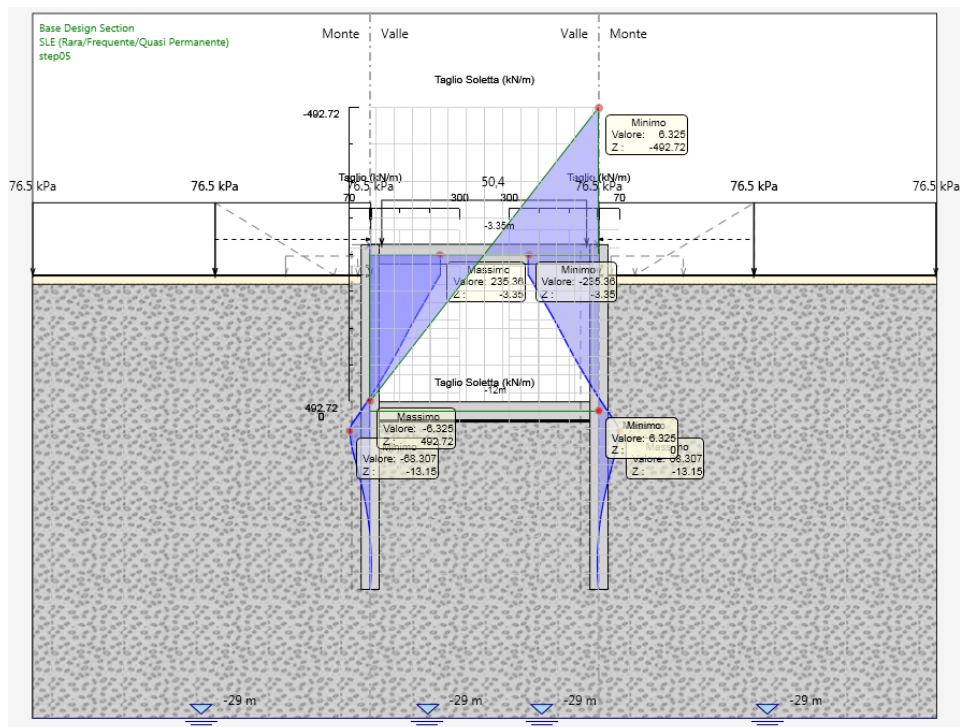


Figura 20 – Diagramma dei tagli massimi sulla paratia SLE

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>51 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	51 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	51 di 290								

12.4 SPOSTAMENTI

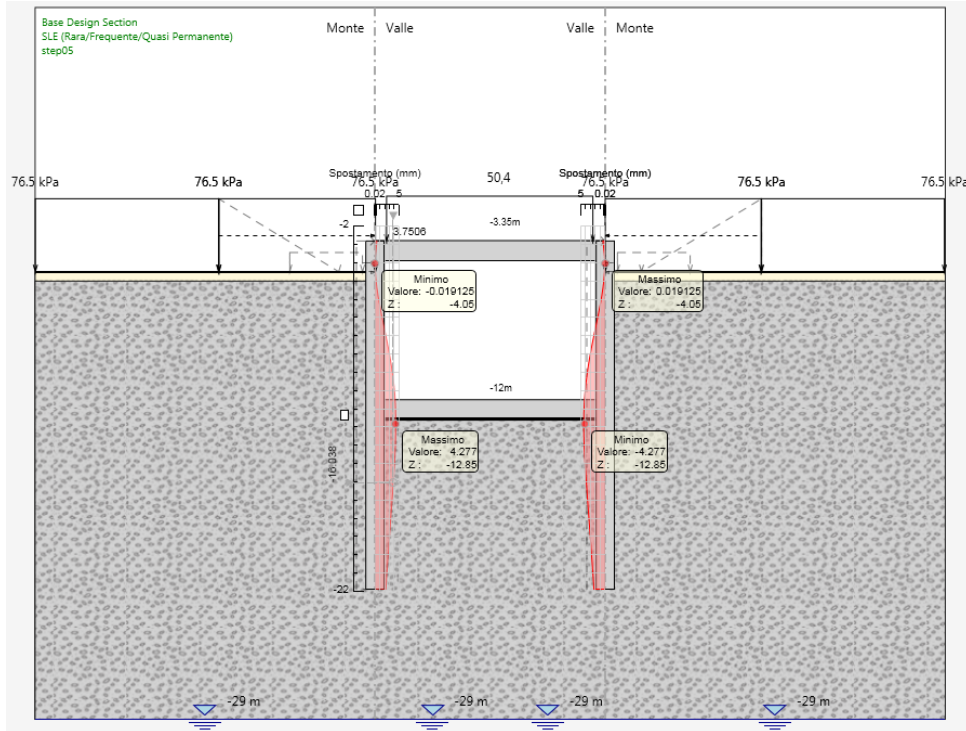


Figura 21 – Diagramma dello spostamento in SLE

Lo spostamento massimo è pari a 4.3 mm (alla profondità di 8.95 m da intradosso cordolo); pertanto è compatibile con la funzione dell'opera.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>52 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	52 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	52 di 290								

12.5 SOLLECITAZIONI MASSIME

Nella Tabella che segue si riportano le sollecitazioni massime, sia a metro lineare che sul singolo palo, con cui si sono effettuate le verifiche. Si precisa che i diagrammi delle sollecitazioni sono stati tagliati per un tratto di 1.1 m in corrispondenza della soletta superiore (sempre a favore di sicurezza non si è tenuto conto del risolto di 60 cm) e per un tratto di 1.0 m in corrispondenza della soletta inferiore per tenere in conto i rispettivi spessori delle solette stesse.

COMBINAZIONE	FASE	z	M (kNm/m)	T (kN/m)	M _{palo} (kNm)	N _{palo} (kN)	T _{palo} (kN)
STR	Step05	3.90	928.06	-317.70	1113.67	798.20	-381.24
SIS	Step06	3.90	1596.50	-560.98	1915.80	682.32	-673.18
SLE	Step05	3.90	686.86	-	824.23	591.26	-

Tabella 15 – Sollecitazioni agenti sui pali nella sezione di incastro.

Come è possibile vedere nei diagrammi riportati nei paragrafi precedenti, le sollecitazioni massime si concentrano in prossimità dell'incastro della soletta superiore con i pali; in tale zona, pertanto, si inserisce un'armatura maggiore (di lunghezza pari a 4 m).

Lo sforzo normale è stato valutato considerando lo scarico della soletta di copertura nell'ipotesi di schema statico appoggio – appoggio al fine di massimizzare la reazione vincolare.

Sia P_p il peso proprio della soletta superiore e P_r il peso del ritombamento di 2.8 m; si ha che il carico che agisce sulla soletta di lunghezza 12.65 m è:

$$P_p = 1.1 \cdot 25 = 27.5 \text{ kPa}$$

$$P_r = 18 \cdot 2.8 = 50.4 \text{ kPa}$$

In condizioni statiche SLE la reazione vincolare agli appoggi per unità di lunghezza di paratia è:

$$R = N = (27.5 + 50.4) \cdot 12.65 / 2 = 492.78 \text{ kN/m}$$

La reazione sul singolo palo è ottenuta moltiplicando il valore di cui sopra per l'interasse tra i pali:

$$N_p = N \cdot i = 492.78 \cdot 1.2 = 591.3 \text{ kN}$$

Nelle combinazioni SLE si ha:

$$N_{p, SLE} = N_p$$

Nella combinazione A1 STR si moltiplica per 1.35:

$$N_{p, STR} = 1.35 \cdot 591.3 = 798.2 \text{ kN}$$

In condizioni sismiche si considera l'inerzia verticale calcolata al paragrafo 9.8; quindi la reazione vincolare agli appoggi per unità di lunghezza di paratia è:

$$R = N + F_v = [(27.5 + 50.4) + 10.78] \cdot 12.65 / 2 = 560.42 \text{ kN/m}$$

Nella combinazione SISMA + M1 sul singolo palo si ha:

$$N_{p, SISMA} = 672.50 \text{ kN}$$

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>53 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	53 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	53 di 290								

A tali valori si aggiunge il peso proprio del palo al di sopra della profondità z di calcolo:

$$\text{SLE: } N_{Zx} = N_{\text{palo}} + N_{p, \text{SLE}} = (\pi \cdot 0.5^2 \cdot 25) \cdot z + 591.26$$

$$\text{STR: } N_{Zx} = N_{\text{palo}} + N_{p, \text{STR}} = 1.35 (\pi \cdot 0.5^2 \cdot 25) \cdot z + 798.2$$

$$\text{SISM: } N_{Zx} = N_{\text{palo}} + N_{p, \text{SISMA}} = (\pi \cdot 0.5^2 \cdot 25) \cdot z + 672.50$$

Al di fuori del tratto in cui si tiene la armatura di incastro le sollecitazioni massime sono pari a:

COMBINAZIONE	FASE	z	M (kNm/m)	T (kN/m)	M _{palo} (kNm)	N _{palo} (kN)	T _{palo} (kN)
STR	Step05	11.25	-343.69		-412.43	993.03	
		13.15		93.26		1043.39	111.91
SIS	Step06	7.75	592.92		711.50	738.28	
		11.50		-442.81		811.91	-531.37
SLE	Step05	11.25	-252.77	-	-303.32	735.58	-

Tabella 16 – Sollecitazioni agenti sui pali nella sezione meno sollecitata.

12.6 VERIFICHE STRUTTURALI

12.6.1 SEZIONE DI VERIFICA 1 (40PHI26)

Descrizione Sezione:

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:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inertzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO -	Classe: C25/30
	Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm ²
	Resis. compr. ridotta fcd' : 70.80 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 : 314750 daN/cm ²
	Coeff. di Poisson : 0.20
	Resis. media a trazione fctm : 26.00 daN/cm ²
	Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
	Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
	Sc Limite : 150.00 daN/cm ²
	Apert.Fess.Limite : 0.2 mm
ACCIAIO -	Tipo: B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm ²
	Resist. caratt. rottura ftk : 5400.0 daN/cm ²
	Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm ²
	Resist. ultima di calcolo ftd : 4500.0 daN/cm ²
	Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
	Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
	Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm ²
	Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm ²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>54 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	54 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	54 di 290								

Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Circolare
Classe Conglomerato: C25/30

Raggio circonferenza: 50.00 cm
Ascissa X centro circ.: 0.00 cm
Ordinata Y centro circ.: 0.00 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro Ascissa del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre gen.
Ycentro Ordinata del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre gen.
Raggio Raggio in cm della circonferenza lungo cui sono disposte le barre gen.
N.Barre Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonfer.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	Xcentro,cm	Ycentro,cm	Raggio,cm	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	0.00	0.00	41.50	40	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	79820	111367	0	0	0
2	79820	10	0	-38124	0
3	68232	191580	0	0	0
4	68232	10	0	-67318	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>55 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	55 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	55 di 290								

N.Comb.	N	Mx	My
1	59126	82423	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.2 cm

Interferro netto minimo barre longitudinali: 3.9 cm

Copriferro netto minimo staffe: 6.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	79820	111367	0	79805	284299	0	2.553
2	S	79820	10	0	79805	284299	0	999.000
3	S	68232	191580	0	68228	282418	0	1.474
4	S	68232	10	0	68228	282418	0	999.000

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,0 sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00065	0.0	50.0	0.00268	0.0	41.5	-0.00537	0.0	-41.5
2	0.00350	-0.00065	0.0	50.0	0.00268	0.0	41.5	-0.00537	0.0	-41.5
3	0.00350	-0.00071	0.0	50.0	0.00267	0.0	41.5	-0.00549	0.0	-41.5
4	0.00350	-0.00071	0.0	50.0	0.00267	0.0	41.5	-0.00549	0.0	-41.5

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>56 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	56 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	56 di 290								

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. 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	0.000096890	-0.001344478		
2	0.000000000	0.000096890	-0.001344478		
3	0.000000000	0.000098224	-0.001411184		
4	0.000000000	0.000098224	-0.001411184		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA A TAGLIO

r	500	mm			
c	85	mm			
rs	415	mm			
α	0.56	rad			
Atot	785398	mm ²			
A	644028	mm ²			
h	931.9	mm	Rck	30	
d	764.2	mm	fck	24.9	
bw	842.8	mm	γ_c	1.5	
$1+(200/d)^{0,5}$	1.512				
k	1.512		As	25	ϕ 26.0
Asl	13273	mm ²			
Asl/(bw · d)	0.021				
ρ_l	0.020		V _{Rd}	429.79	kN
v _{min}	0.325		V _{Ed}	673.18	kN
v _{min} · bw · d	209.03	N	V _{Rd} /V _{Ed}	0.62	-
V _{Rd}	429.79	N	NON VERIFICATO		

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	12 mm	
Passo staffe:	20.0 cm	[Passo massimo di normativa = 25.0]
N.Bracci staffe:	2	
Area staffe/m :	11.3 cm ² /m	[Area Staffe Minima normativa = 2.3]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiezione di V _x e V _y sulla normale all'asse neutro

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>57 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	57 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	57 di 290								

Vru	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd	Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst	Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm ² /m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	0	239479	29097	73.1	96.0	45.00°	1.072	0.0
2	S	38124	165158	72743	73.1	96.0	21.80°	1.072	5.9
3	S	0	237151	29097	73.1	96.0	45.00°	1.061	0.0
4	S	67318	163552	72743	73.1	96.0	21.80°	1.061	10.5

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	76.5	0.0	100.0	-1322	0.0	-41.5	1823	205	0.176	0.164

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE D'ESERCIZIO

$76.5 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_c < 0.55 f_{ck} = 137 \text{ daN/cm}^2$ per combinazione di carico caratteristica (rara) verifica soddisfatta

$76.5 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_c < 0.40 f_{ck} = 100 \text{ daN/cm}^2$ per combinazione di carico quasi permanente verifica soddisfatta

$1322 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_s < 0.75 f_{yk} = 3375 \text{ daN/cm}^2$ per combinazione di carico caratteristica (rara) verifica soddisfatta

Essendo $w = 0.164 \text{ mm} < 0.200 \text{ mm}$ la verifica è soddisfatta combinazione caratteristica (rara)

Gnalla



ITINERA

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

**1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO**

**GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	58 di 290

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>59 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	59 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	59 di 290								

12.6.2 SEZIONE DI VERIFICA 2 (18PHI24)

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Circolare
 Classe Conglomerato: C25/30

Raggio circonferenza: 50.00 cm

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>60 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	60 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	60 di 290								

Ascissa X centro circ.: 0.00 cm
Ordinata Y centro circ.: 0.00 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro Ascissa del centro della circonferenza lungo cui sono disposte le barre gen.
Ycentro Ordinata del centro della circonferenza lungo cui sono disposte le barre gen.
Raggio Raggio in cm della circonferenza lungo cui sono disposte le barre gen.
N.Barre Numero di barre generate equidistanti disposte lungo la circonferenza.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	Xcentro,cm	Ycentro,cm	Raggio,cm	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	0.00	0.00	41.60	18	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	99303	-41243	0	0	0
2	104339	10	0	11191	0
3	73828	71150	0	0	0
4	81191	10	0	-53137	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	73558	-30332	0

RISULTATI DEL CALCOLO

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>61 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	61 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	61 di 290								

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.0 cm
Copriferro netto minimo staffe: 6.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	99303	-41243	0	99307	-143605	0	3.482
2	S	104339	10	0	104342	144676	0	999.000
3	S	73828	71150	0	73849	138111	0	1.941
4	S	81191	10	0	81183	139705	0	999.000

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,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00153	0.0	-50.0	0.00251	0.0	-41.6	-0.00726	0.0	41.6
2	0.00350	-0.00148	0.0	50.0	0.00252	0.0	41.6	-0.00715	0.0	-41.6
3	0.00350	-0.00181	0.0	50.0	0.00246	0.0	41.6	-0.00784	0.0	-41.6
4	0.00350	-0.00172	0.0	50.0	0.00248	0.0	41.6	-0.00767	0.0	-41.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>62 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	62 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	62 di 290								

c Coeff. 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	-0.000117440	-0.002372007		
2	0.000000000	0.000116243	-0.002312153		
3	0.000000000	0.000123787	-0.002689345		
4	0.000000000	0.000121912	-0.002595612		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA A TAGLIO

r	500	mm			
c	84	mm			
rs	416	mm			
α	0.56	rad			
Atot	785398	mm ²			
A	644568	mm ²			
h	931.9	mm	Rck	30	
d	764.8	mm	fck	24.9	
bw	842.8	mm	γ_c	1.5	
$1+(200/d)^{0,5}$	1.511				
k	1.511		As	11	ϕ 24.0
Asl	4976	mm ²			
Asl/(bw · d)	0.008				
ρ_l	0.008		V _{Rd}	313.16	kN
vmin	0.325		V _{Ed}	531.37	kN
vmin · bw · d	209.17	N	V _{Rd} /V _{Ed}	0.59	-
V _{Rd}	313.16	N	NON VERIFICATO		

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe: 12 mm
Passo staffe: 20.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0]
N.Bracci staffe: 2
Area staffe/m : 11.3 cm²/m [Area Staffe Minima normativa = 2.3]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiezz. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vru Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>63 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	63 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	63 di 290								

Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst	Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm ² /m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	0	239768	29910	75.1	92.0	45.00°	1.089	0.0
2	S	11191	166045	74775	75.1	92.0	21.80°	1.094	1.7
3	S	0	234726	29910	75.1	92.0	45.00°	1.066	0.0
4	S	53137	162885	74775	75.1	92.0	21.80°	1.073	8.0

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	33.5	0.0	100.0	-196	0.0	41.6	1823	0	0.176	0.000

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE D'ESERCIZIO

$33.5 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_c < 0.55 f_{ck} = 137 \text{ daN/cm}^2$ per combinazione di carico caratteristica (rara) verifica
soddisfatta

$33.5 \text{ aN/cm}^2 = \sigma_c < 0.40 f_{ck} = 100 \text{ daN/cm}^2$ per combinazione di carico quasi permanente verifica
soddisfatta

$196 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_s < 0.75 f_{yk} = 3375 \text{ daN/cm}^2$ per combinazione di carico caratteristica (rara) verifica
soddisfatta

Essendo $w = 0.00 \text{ mm} < 0.2 \text{ mm}$ la verifica è soddisfatta combinazione caratteristica rara)

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>64 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	64 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	64 di 290								

12.6.3 VERIFICA DELLA SOLETTA DI COPERTURA

La soletta è schematizzata come una trave su due appoggi, di lunghezza $L=12.65$ m, soggetta ad un carico verticale dato dalla somma del peso proprio e del terreno di ritombamento.

In condizioni statiche il peso agente sulla soletta è:

$$q = s_{sol} \gamma_{cls} + s_r \gamma = 1.1 \cdot 25 + 2.8 \cdot 18 = 27.5 + 50.4 = 77.9 \text{ kPa}$$

in cui

- s_{sol} spessore della soletta
- γ_{cls} peso specifico del calcestruzzo armato
- s_r spessore del terreno di ritombamento
- γ peso specifico del terreno di ritombamento

In condizioni sismiche il carico è:

$$q = s_{sol} \gamma_{cls} + s_r \gamma + F_v = 77.9 + 10.8 = 88.60 \text{ kPa}$$

in cui

- s_{sol} spessore della soletta
- γ_{cls} peso specifico del calcestruzzo armato
- s_r spessore del terreno di ritombamento
- γ peso specifico del terreno di ritombamento
- F_v inerzia sismica sulla soletta (cfr par. 9.8)

Secondo lo schema adottato, il diagramma del momento è parabolico con valore massimo al centro pari a:

$$M = \frac{qL^2}{8}$$

il diagramma del taglio è lineare, con valore massimo in corrispondenza degli appoggi pari a:

$$T = \frac{qL}{2}$$

Da cui si ottiene:

L	12.65	m	Luce soletta di copertura
s	1.1	m	Spessore soletta di copertura
γ_{cls}	25	kN/m ³	Peso di volume calcestruzzo
h	2.8	m	Altezza di ritombamento
γ	18	kN/m ³	Peso di volume terreno di ritombamento
q_p	27.5	kN/m ²	Peso proprio soletta
q_r	50.4	kN/m ²	Peso terreno di ritombamento
$q_{soletta}$	77.9	kN/m ²	Peso totale soletta
k_v	0.14	-	Coefficiente sismico verticale
$M_{SLU, A1 + M1}$	2103.6	kNm/m	Momento flettente in comb. SLU A1 + M1
$M_{SLU, SISMA + M1}$	1772.3 2	kNm/m	Momento flettente in combinazione SLU SISMA + M1

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>65 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	65 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	65 di 290								

In realtà come detto tra i pali e la soletta c'è un vincolo di incastro, per cui in corrispondenza degli appoggi, il momento agente sulla soletta non è nullo, bensì quello agente in testa ai pali calcolato con il modello numerico.

In conclusione per la verifica della soletta sono state considerate due sezioni di calcolo:

- la sezione 1, centrale in campata, nell'ipotesi di trave semplicemente appoggiata agli estremi, dove il momento è massimo ed il taglio è nullo
- sezione 2, in corrispondenza degli appoggi, dove il taglio è massimo e il momento flettente è definito sulla base dei risultati del modello numerico nell'ipotesi di incastro tra testa pali e soletta

In entrambe le sezioni, lo sforzo normale N è assunto pari allo sforzo minimo di taglio agente in testa ai pali secondo i risultati del modello numerico.

Verifica a presso-flessione

M_{Ed} = momento sollecitante ipotesi soletta appoggiata in campata e da modello all'appoggio

N_{Ed} = sforzo normale sollecitante

V_{Ed} = taglio sollecitante

M_{Rd} = momento resistente

STR STATICA - VERIFICA SLU-A1 + M1							
sezione verifica	di	x (m)	M_{Ed} (kNm)	N_{Ed} (kN)	V_{Ed} (kN)	Armatura	M_{Rd} (kNm)
1 (centrale)		6.325	2103.60	317.7	0	10 ϕ 26 + 10 ϕ 26	2150
2 (appoggio)		0	-1102.80	317.7	665.17	10 ϕ 26 + 10 ϕ 26	2150

STR SISMICA - VERIFICA SLU SISMA + M1							
sezione verifica	di	x (m)	M_{Ed} (kNm)	N_{Ed} (kN)	V_{Ed} (kN)	Armatura	M_{Rd} (kNm)
1 (centrale)		6.325	1772.72	423.06	0	10 ϕ 26 + 10 ϕ 26	2165
2 (appoggio)		0	-1903.90	423.06	681.02	10 ϕ 26 + 10 ϕ 26	2165

Verifica a taglio:

V_{Ed} = taglio sollecitante da modello

N_{Ed} = sforzo normale sollecitante

V_{Rd} = taglio resistente

STR STATICA - VERIFICA SLU-A1 + M1						
sezione verifica	di	x (m)	N_{Ed} (kN)	V_{Ed} (kN)	Armatura	V_{Rd} (kN)
2 (appoggio)		0	317.7	665.17	ϕ 12/200	766.2

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>66 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	66 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	66 di 290								

STR SISMICA - VERIFICA SLU SISMA + M1						
sezione di verifica	di	x (m)	N _{Ed} (kN)	V _{Ed} (kN)	Armatura a	V _{Rd} (kN)
2 (appoggio)		0	423.06	681.02	φ12/200	766.2

Verifiche SLE

M_{Ed} = momento sollecitante dall'analisi

N_{Ed} = sforzo normale resistente

V_{Ed} = taglio resistente

SLE -VERIFICA SLE					
sezione di verifica	x (m)	M _{Ed} (kNm)	N _{Ed} (kN)	V _{Ed} (kN)	Armatura
1 (centrale)	6.325	664.9	235.3 6	0	10φ26 + 10φ26
2 (appoggio)	0	- 816.31	235.3 6	492.7 2	10φ26 + 10φ26

Si dispone un'armatura principale φ26/10 simmetrica, un'armatura di ripartizione φ20/20 e un'armatura a taglio costituita da staffe φ12/20 per un tratto di 2.6 m a partire dal nodo soletta di copertura – paratia di pali.

Descrizione Sezione:

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:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO -	Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd :	141,60 daN/cm ²
Resis. compr. ridotta fcd' :	70,50 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 :	314750 daN/cm ²
Coeff. di Poisson :	0,20

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>67 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	67 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	67 di 290								

Resis. media a trazione f_{ctm} : 26,00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15,0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150,00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. f_{yk} : 4500,0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura f_{tk} : 5400,0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo f_{yd} : 3913,0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo f_{td} : 4500,0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo E_{pu} : 0,068
 Modulo Elastico E_f : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1,00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0,50 daN/cm²
 Comb.Rare S_f Limite : 3600,0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50,00	0,00
2	-50,00	110,00
3	50,00	110,00
4	50,00	0,00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø, mm
1	-45,00	8,30	26
2	45,00	8,30	26
3	-45,00	101,70	26
4	45,00	101,70	26

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>68 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	68 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	68 di 290								

N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	8	26
2	3	4	8	26

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	31770	210360	0	0	0
2	31770	-110280	0	0	0
3	42306	177232	0	0	0
4	42306	-183480	0	0	0
5	31770	10	0	66517	0
6	42306	10	0	68102	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	23536	66490	0
2	23536	-81631	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3,7 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7,4 cm
Copriferro netto minimo staffe: 2,5 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>69 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	69 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	69 di 290								

N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	31770	210360	0	31742	224166	0	1,066
2	S	31770	-110280	0	31742	-224166	0	2,033
3	S	42306	177232	0	42331	228707	0	1,290
4	S	42306	-183480	0	42331	-228707	0	1,246
5	S	31770	10	0	31742	224166	0	999,000
6	S	42306	10	0	42331	228707	0	999,000

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,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0,00350	-0,01027	-50,0	110,0	0,00108	-45,0	101,7	-0,02621	-45,0	8,3
2	0,00350	-0,01027	-50,0	0,0	0,00108	-45,0	8,3	-0,02621	-45,0	101,7
3	0,00350	-0,00991	-50,0	110,0	0,00114	-45,0	101,7	-0,02544	-45,0	8,3
4	0,00350	-0,00991	-50,0	0,0	0,00114	-45,0	8,3	-0,02544	-45,0	101,7
5	0,00350	-0,01027	-50,0	110,0	0,00108	-45,0	101,7	-0,02621	45,0	8,3
6	0,00350	-0,00991	-50,0	110,0	0,00114	-45,0	101,7	-0,02544	45,0	8,3

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 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.
---------	---	---	---	-----	--------

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>70 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	70 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	70 di 290								

1	0,000000000	0,000292097	-0,028630662
2	0,000000000	-0,000292097	0,003500000
3	0,000000000	0,000284533	-0,027798583
4	0,000000000	-0,000284533	0,003500000
5	0,000000000	0,000292097	-0,028630662
6	0,000000000	0,000284533	-0,027798583

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA A TAGLIO

h	1100	mm	Rck	30		
c	83	mm	fck	24,9		
d	1017	mm	γc	1,5		
bw	1000	mm				
1+(200/d)^0,5	1,44346		As	10	Φ	26
k	1,44346					
Asl	5309,292	mm ²				
Asl/(bw·d)	0,005221					
ρl	0,005221		V _{Rd}	414,20	kN	
vmin	0,302883		V _{Ed}	681,02	KN	
vmin·bw·d	308.03	N				
V _{Rd}	414.20	N				NON VERIFICATO

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	12 mm		
Passo staffe:	20,0 cm	[Passo massimo di normativa = 25,0]	
N.Bracci staffe:	2		
Area staffe/m :	11,3 cm ² /m	[Area Staffe Minima normativa = 2,3]	

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vru	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd	Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst	Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm ² /m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
---------	-----	------	-----	-----	------	----	------	-----	------

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>71 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	71 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	71 di 290								

1	S	0	343173	42219	106,0	100,0	45,00°	1,020	0,0
2	S	0	343173	42219	106,0	100,0	45,00°	1,020	0,0
3	S	0	345458	42219	106,0	100,0	45,00°	1,027	0,0
4	S	0	345458	42219	106,0	100,0	45,00°	1,027	0,0
5	S	66517	236671	105548	106,0	100,0	21,80°	1,020	7,1
6	S	68102	238247	105548	106,0	100,0	21,80°	1,027	7,3

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	37,5	-50,0	110,0	-1154	35,0	8,3	2630	255	0,185	0,100
2	S	45,7	0,0	0,0	-1462	35,0	101,7	2630	256	0,186	0,127

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE D'ESERCIZIO

$37.5 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_c < 0.55 f_{ck} = 137 \text{ daN/cm}^2$ per combinazione di carico caratteristica (rara) verifica
soddisfatta

$37.5 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_c < 0.40 f_{ck} = 100 \text{ daN/cm}^2$ per combinazione di carico quasi permanente verifica
soddisfatta

$1154 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_s < 0.75 f_{yk} = 3375 \text{ daN/cm}^2$ per combinazione di carico caratteristica (rara) verifica
soddisfatta

Essendo $w = 0.096 \text{ mm} < 0.2 \text{ mm}$ la verifica è soddisfatta combinazione caratteristica (rara)

$45.7 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_c < 0.55 f_{ck} = 137 \text{ daN/cm}^2$ per combinazione di carico caratteristica (rara) verifica
soddisfatta

$45.7 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_c < 0.40 f_{ck} = 100 \text{ daN/cm}^2$ per combinazione di carico quasi permanente verifica
soddisfatta

$1462 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_s < 0.75 f_{yk} = 3375 \text{ daN/cm}^2$ per combinazione di carico caratteristica (rara) verifica
soddisfatta

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Canello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>72 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	72 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	72 di 290								

Essendo $w = 0.122 \text{ mm} < 0.2 \text{ mm}$ la verifica è soddisfatta combinazione caratteristica (rara)

12.7 VERIFICHE GEOTECNICHE

12.7.1 SPINTA PASSIVA MOBILITATA

Viene analizzata la spinta passiva mobilitata per le combinazioni di carico più gravose:

Riepilogo per la Design Assumption A2+M2+R1

Parete <Left Wall>

Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato SX)	0.15	D.A. A2+M2+R1 (step02)
Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato DX)	0.72	D.A. A2+M2+R1 (step06)

Parete <Right wall>

Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato SX)	0.34	D.A. A2+M2+R1 (step05)
Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato DX)	0.41	D.A. A2+M2+R1 (step06)

Riepilogo per la Design Assumption SISMA + M2

Parete <Left Wall>

Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato SX)	0.15	D.A. SISMICA GEO (step02)
Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato DX)	0.72	D.A. SISMICA GEO (step06)

Parete <Right wall>

Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato SX)	0.34	D.A. SISMICA GEO (step05)
Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato DX)	0.41	D.A. SISMICA GEO (step06)

Dai tabulati sopra riportati emerge che il valore massimo di spinta mobilitata è pari a 72%, inferiore al limite del 100% consentito ($R1 = 1$).

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>73 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	73 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	73 di 290								

12.7.2 RAGGIUNGIMENTO DELLA RESISTENZA DEL COMPLESSO OPERA-TERRENO

Considerando la struttura scatolare dell'opera e l'andamento sub - orizzontale del piano campagna, si ritiene non realistico lo sviluppo di un meccanismo di collasso che coinvolga il complesso opera – terreno. Pertanto la verifica di stabilità è omessa.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>74 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	74 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	74 di 290								

12.7.3 CAPACITÀ PORTANTE DEL PALO

Si è considerata la porzione di palo che si trova al sotto del piano di scavo la cui lunghezza è 9.30 m. La forza assiale che agisce alla quota di fondo scavo è 762.09 kN in condizioni statiche e 833.51 kN in condizioni sismiche. Di seguito si riporta la verifica.

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

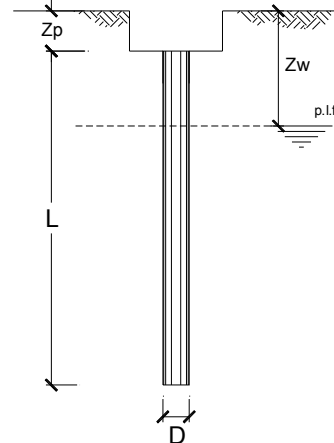
CANTIERE:

OPERA:

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):	1.00	(m)	Area del Palo (A _p):	0.785	(m ²)
Quota testa Palo dal p.c. (z _p):	0.00	(m)	Quota falda dal p.c. (z _w):	26.00	(m)
Carico Assiale Permanente (G):	833.51	(kN)	Carico Assiale variabile (Q):		(kN)
Numero di strati	1		L _{palo} =	9.30	(m)

coefficienti parziali		azioni		resistenza laterale e di base		
Metodo di calcolo		permanenti	variabili	γ _b	γ _s	γ _s traz.
		γ _G	γ _Q			
SLU	A1+M1+R1	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00
	A2+M1+R2	1.00	1.30	1.70	1.45	1.60
	A1+M1+R3	1.30	1.50	1.35	1.15	1.25
	SISMA	1.00	1.00	1.35	1.15	1.25
DM88		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista		1.00	1.00	1.35	1.15	1.25



n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00

PARAMETRI MEDI

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m ³)	c' _{med} (kPa)	φ' _{med} (°)	c _{u med} (kPa)
1	9.30	TGCs	16.00	0.0	32.5	

Coefficienti di Calcolo			
k	μ	a	α
(-)	(-)	(-)	(-)
0.46	0.64		

(n.b.: lo spessore degli strati è computato dalla quota di intradosso del plinto)

PARAMETRI MINIMI (solo per SLU)

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m ³)	c' _{min} (kPa)	φ' _{min} (°)	c _{u min} (kPa)
1	9.30	TGCs	16.00	0.0	32.5	

Coefficienti di Calcolo			
k	μ	a	α
(-)	(-)	(-)	(-)
0.46	0.64		

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	75 di 290

RISULTATI

Strato	Spess	Tipo di terreno	media					minima (solo SLU)				
			Qsi (kN)	Nq (-)	Nc (-)	qb (kPa)	Qbm (kN)	Qsi (kN)	Nq (-)	Nc (-)	qb (kPa)	Qbm (kN)
1	9.30	TGcs	640.8	22.39	0.00	3332.0	2617.0	640.8	22.39	0.00	3332.0	2617.0

CARICO ASSIALE AGENTE

$$N_d = N_G \cdot \gamma_G + N_Q \cdot \gamma_Q$$

$$N_d = 833.5 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE MEDIA

$$\text{base } R_{b;cal \text{ med}} = 2617.0 \text{ (kN)}$$

$$\text{laterale } R_{s;cal \text{ med}} = 640.8 \text{ (kN)}$$

$$\text{totale } R_{c;cal \text{ med}} = 3257.7 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE MINIMA

$$\text{base } R_{b;cal \text{ min}} = 2617.0 \text{ (kN)}$$

$$\text{laterale } R_{s;cal \text{ min}} = 640.8 \text{ (kN)}$$

$$\text{totale } R_{c;cal \text{ min}} = 3257.7 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

$$R_{b,k} = \text{Min}(R_{b,cal \text{ med}}/\xi_3 ; R_{b,cal \text{ min}}/\xi_4) = 1539.4 \text{ (kN)}$$

$$R_{s,k} = \text{Min}(R_{s,cal \text{ med}}/\xi_3 ; R_{s,cal \text{ min}}/\xi_4) = 376.9 \text{ (kN)}$$

$$R_{c,k} = R_{b,k} + R_{s,k} = 1916.3 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

$$R_{c,d} = R_{b,k}/\gamma_b + R_{s,k}/\gamma_s$$

$$R_{c,d} = 1468.0 \text{ (kN)}$$

$$F_s = R_{c,d} / N_d$$

$$F_s = 1.76$$

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

**GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	76 di 290

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI UN PALO TRIVELLATO DI GRANDE DIAMETRO

CANTIERE:

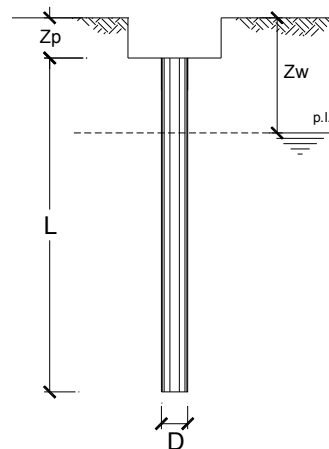
OPERA:

DATI DI INPUT:

Diametro del Palo (D):	1.00	(m)	Area del Palo (Ap):	0.785	(m ²)
Quota testa Palo dal p.c. (z _p):	0.00	(m)	Quota falda dal p.c. (z _w):	26.00	(m)
Carico Assiale Permanente (G):	762.09	(kN)	Carico Assiale variabile (Q):		(kN)
Numero di strati	1		Lpalo =	9.30	(m)

coefficienti parziali			azioni		resistenza laterale e di base		
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ _b	γ _s	γ _s traz
			γ _c	γ _q			
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.70	1.45	1.60
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.35	1.15	1.25
	SISMA	○	1.00	1.00	1.35	1.15	1.25
DM88	○	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista	⊙	1.00	1.00	1.70	1.45	1.60	

n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00



PARAMETRI MEDI

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m ³)	c _{med} (kPa)	φ _{med} (°)	c _{u med} (kPa)
1	9.30	TGCs	16.00	0.0	32.5	

Coefficienti di Calcolo			
k	μ	a	α
(-)	(-)	(-)	(-)
0.46	0.64		

(n.b.: lo spessore degli strati è computato dalla quota di intradosso del plinto)

PARAMETRI MINIMI (solo per SLU)

Strato	Spess (m)	Tipo di terreno	Parametri del terreno			
			γ (kN/m ³)	c _{min} (kPa)	φ _{min} (°)	c _{u min} (kPa)
1	9.30	TGCs	16.00	0.0	32.5	

Coefficienti di Calcolo			
k	μ	a	α
(-)	(-)	(-)	(-)
0.46	0.64		

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO
**GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	77 di 290

RISULTATI

Strato	Spess	Tipo di terreno	media					minima (solo SLU)				
			Qsi (kN)	Nq (-)	Nc (-)	qb (kPa)	Qbm (kN)	Qsi (kN)	Nq (-)	Nc (-)	qb (kPa)	Qbm (kN)
1	9.30	TGcs	640.8	22.39	0.00	3332.0	2617.0	640.8	22.39	0.00	3332.0	2617.0

CARICO ASSIALE AGENTE

$$N_d = N_G \cdot \gamma_G + N_Q \cdot \gamma_Q$$

$$N_d = 762.1 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE MEDIA

$$\text{base } R_{b;\text{cal med}} = 2617.0 \text{ (kN)}$$

$$\text{laterale } R_{s;\text{cal med}} = 640.8 \text{ (kN)}$$

$$\text{totale } R_{c;\text{cal med}} = 3257.7 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE MINIMA

$$\text{base } R_{b;\text{cal min}} = 2617.0 \text{ (kN)}$$

$$\text{laterale } R_{s;\text{cal min}} = 640.8 \text{ (kN)}$$

$$\text{totale } R_{c;\text{cal min}} = 3257.7 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE CARATTERISTICA

$$R_{b,k} = \text{Min}(R_{b;\text{cal med}}/\xi_3 ; R_{b;\text{cal min}}/\xi_4) = 1539.4 \text{ (kN)}$$

$$R_{s,k} = \text{Min}(R_{s;\text{cal med}}/\xi_3 ; R_{s;\text{cal min}}/\xi_4) = 376.9 \text{ (kN)}$$

$$R_{c,k} = R_{b,k} + R_{s,k} = 1916.3 \text{ (kN)}$$

CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO

$$R_{c,d} = R_{b,k}/\gamma_b + R_{s,k}/\gamma_s$$

$$R_{c,d} = 1165.5 \text{ (kN)}$$

$$F_s = R_{c,d} / N_d$$

$$F_s = 1.53$$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>78 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	78 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	78 di 290								

12.8 MODELLO E VERIFICA DELLA SOLETTA DI FONDO

Lo schema statico della soletta di fondo prevede la soletta a contatto con il terreno soggetta ai carichi descritti di seguito.

Indicando con:

$B = 11.65 \text{ m}$	larghezza della trave
$E = 40 \text{ MPa}$	modulo elastico del terreno (unità TGCs)
$\nu = 0.3$	coefficiente di Poisson del terreno (unità TGCs)
$I_S = 0.251$	coefficiente di Steinbrenner
$I_F = 0.66$	coefficiente di influenza per fondazione collocata a profondità D

La costante di Winkler si calcola tramite la formula:

$$k = \frac{1}{B \cdot E' \cdot 4 \cdot I_S \cdot I_F} \quad (\text{formulazione di Vesic, rif. "Fondazioni" – Bowles})$$

con:

$$E' = \frac{1 - \nu^2}{E} = \frac{1 - 0.3^2}{40} = 0.02275 \text{ MPa}^{-1}$$

sostituendo i valori nella formula precedente si ricava $k = 11383.1 \text{ kN/m}^3$: a favore di sicurezza nell'analisi si userà $k = 11300 \text{ kN/m}^3$.

Lo schema statico prevede la soletta a contatto con il terreno soggetta ai carichi descritti di seguito.

12.8.1 ANALISI DEI CARICHI

Il sovraccarico permanente portato si compone delle seguenti voci:

- peso proprio ballast + armamento ($s = 80 \text{ cm}$): $p_{b+a} = 14.40 \text{ kN/m}$
- Massicciata: ($s = 65 \text{ cm}$): $p_m = 10.00 \text{ kN/m}$

Per quanto riguarda la ripartizione del carico del treno si fa riferimento al punto 1 2.5.1.4.1.4 "Ripartizione locale dei carichi" del "Manuale di progettazione delle opere civili -Parte II - Sezione 2 - Ponti e Strutture (RFI DTC SI PS MA IFS 001 A).

In Figura si riporta lo schema di distribuzione longitudinale del carico per mezzo del binario (le traverse sono poste ad interasse costante di 66 cm), per mezzo del ballast (spessore 80 cm) e del massetto + mezza soletta (spessore 115 cm).

Q_{v1} è il carico di una ruota appartenente al medesimo asse da 250 kN.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>79 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	79 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	79 di 290								

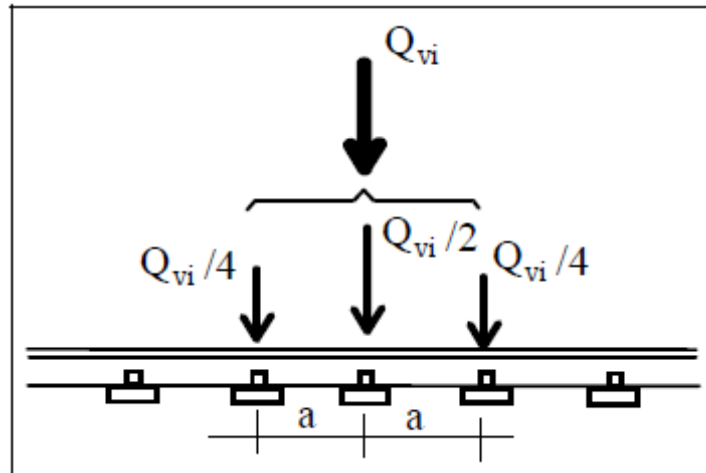


Figura 22 – Distribuzione longitudinale del carico di una ruota del treno modello LM71.

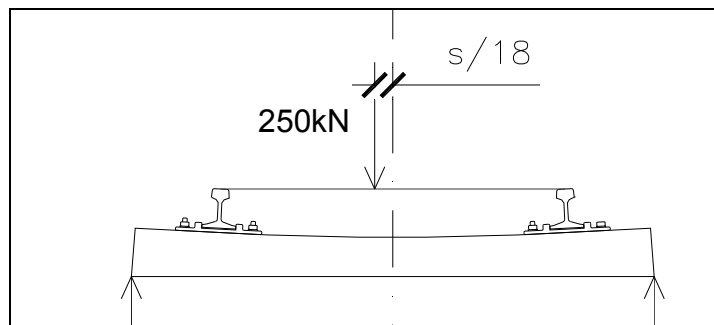


Figura 23 – Distribuzione longitudinale del carico di una ruota del treno modello LM71.

Si tiene conto anche dell'eccentricità del carico rispetto all'asse del binario dipendente dalla scartamento.

Si prendono in considerazione due forze verticali:

$$Q_{v1} = \phi_d * 111.1 \text{ kN}$$

$$Q_{v2} = \phi_d * 138.8 \text{ kN}$$

$$\phi_d = 1.40 \quad \text{coefficiente dinamico per } L = 11.65 \text{ m}$$

Dalle precedenti considerazioni si desume lo schema strutturale di calcolo di Figura successiva sulla larghezza di soletta unitaria.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>80 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	80 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	80 di 290								

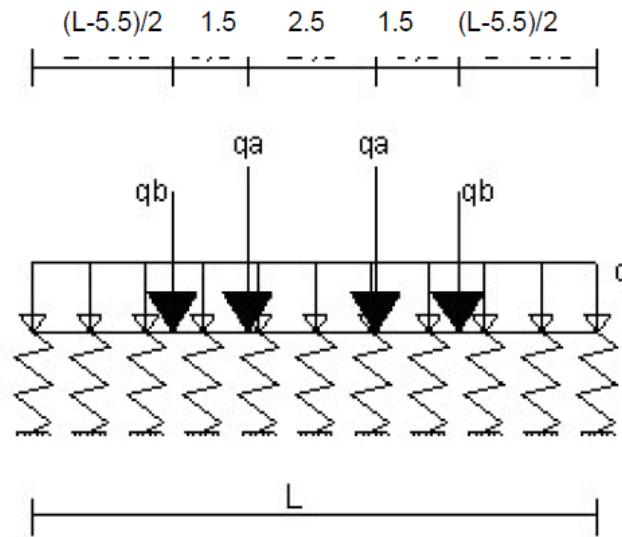


Figura 24 – Schema di calcolo della soletta inferiore.

Con :

$$q_a = Q_{v2} / 4.27 = 45.58 \text{ kN/m}$$

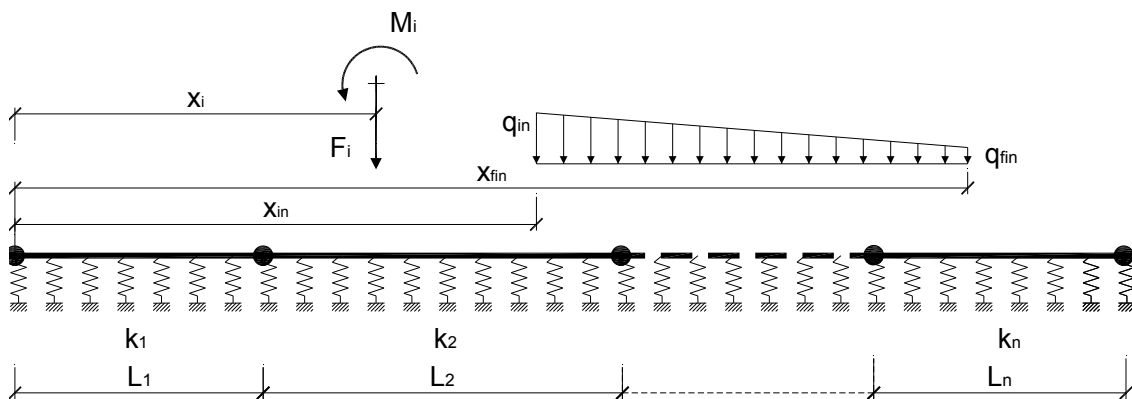
$$q_b = Q_{v1} / 4.27 = 36.48 \text{ kN/m}$$

q = sovraccarico armamento ferroviario + peso proprio

Allo scopo é stato utilizzato un Foglio Excel considerando la trave su suolo elastico alla Winkler, in cui sono stati applicati il peso proprio, i pemanenti portati e il carico ferroviario secondo lo schema in Figura opportunamente moltiplicato per tenere conto delle combinazioni di carico STR e SLE.

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	81 di 290



tratto	L (m)	E (kN/m ²)	sezione	B (m)	H (m)	h ala (m)	b anima (m)	I (m ⁴)	ks*Bm (kN/m ²)	reag. a traz.
1	11.65	3.1E+07	rettangolare	1.00	1.00	0.60	0.70		11300	no
2			T o L							si
3			T o L							no
4			T o L							si
5			T o L							no
6			T o L							si

L trave (m)
11.65

dim elementi (m)
0.05

max iterazioni
20

vincoli sinistra traslazione rotazione
destra traslazione rotazione

Figura 25 – Caratteristiche geometriche.

forze e momenti concentrati			
	x (m)	F (kN)	M (kNm)
<input checked="" type="checkbox"/>	3.10	36.48	
<input checked="" type="checkbox"/>	4.60	45.58	
<input checked="" type="checkbox"/>	7.10	45.58	
<input checked="" type="checkbox"/>	8.60	36.48	
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			

carichi distribuiti				
	Xin (m)	qin (kN/m)	Xfin (m)	qfin (kN/m)
<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	49.40	11.65	49.40
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

Calcolo
(ctrl+r)

Figura 26 – Combinazione SLE.

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	82 di 290

forze e momenti concentrati			
	x (m)	F (kN)	M (kNm)
<input checked="" type="checkbox"/>	1	3.10	52.90
<input checked="" type="checkbox"/>	2	4.60	66.09
<input checked="" type="checkbox"/>	3	7.10	66.09
<input checked="" type="checkbox"/>	4	8.60	52.90
<input type="checkbox"/>	5		
<input type="checkbox"/>	6		
<input type="checkbox"/>	7		
<input type="checkbox"/>	8		
<input type="checkbox"/>	9		
<input type="checkbox"/>	10		

carichi distribuiti				
	x_{in} (m)	q_{in} (kN/m)	x_{fin} (m)	q_{fin} (kN/m)
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.00	11.65	66.69
<input type="checkbox"/>	2			
<input type="checkbox"/>	3			
<input type="checkbox"/>	4			
<input type="checkbox"/>	5			

Calcolo
(ctrl+r)

Figura 27 – Combinazione STR.

12.8.2 OUTPUT DI CALCOLO

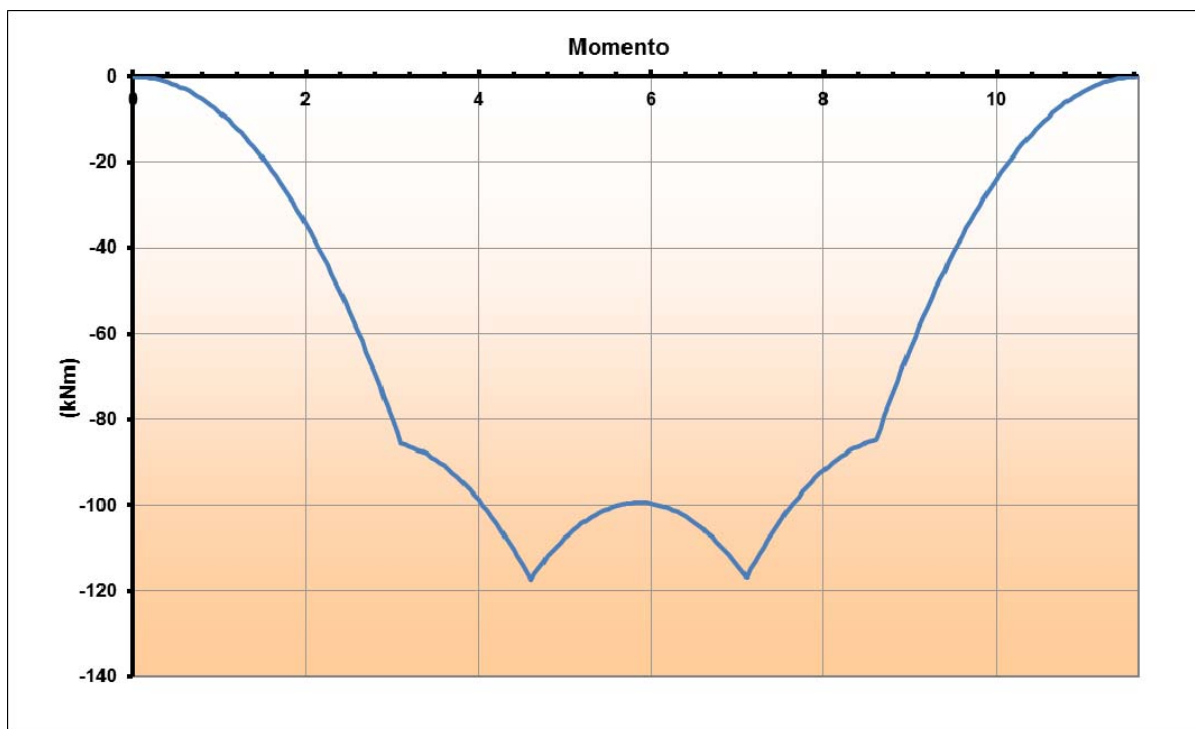


Figura 28 – Andamento del momento, combinazione STR.

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Canello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	83 di 290

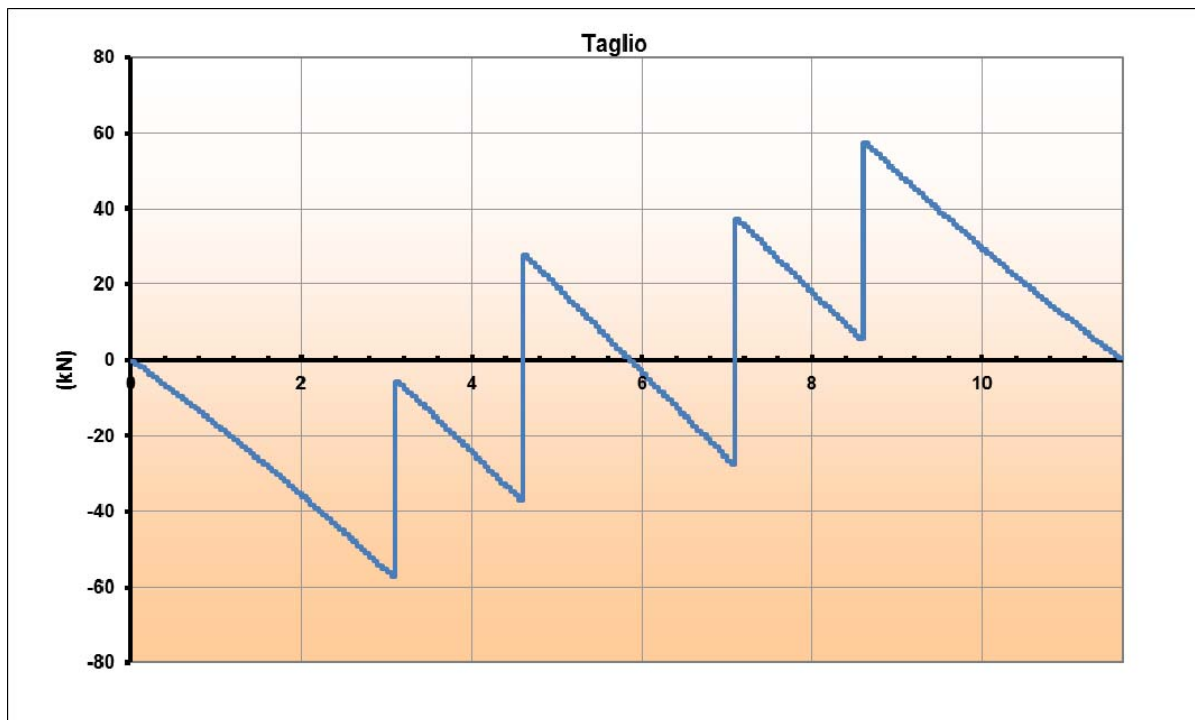


Figura 29 – Andamento del taglio, combinazione STR.

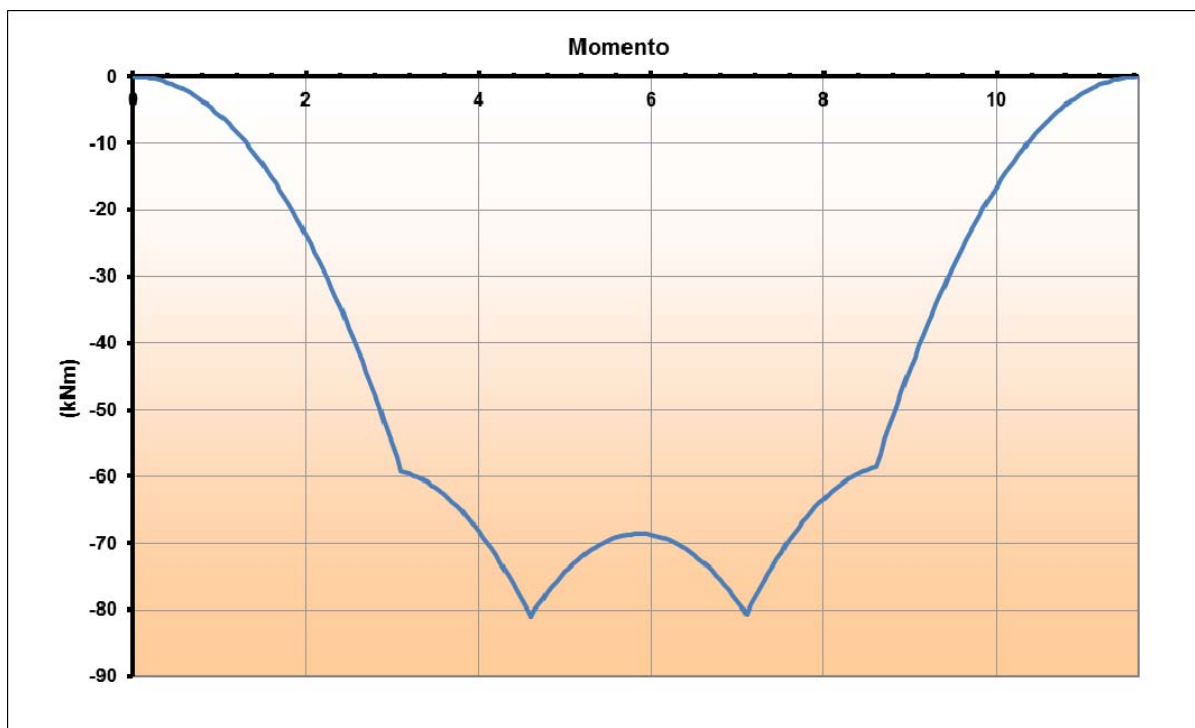


Figura 30 – Andamento del momento, combinazione SLE.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>84 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	84 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	84 di 290								

$$M_{MAX, SLU} = 117.41 \text{ kNm}$$

$$T_{MAX} = 57.45 \text{ kN}$$

$$M_{MAX, SLE} = 80.97 \text{ kNm}$$

Si dispone un'armatura principale $\phi 24/20$ simmetrica e un'armatura di ripartizione $\phi 16/20$; non è necessaria alcuna armatura a taglio.

12.8.3 VERIFICA FLESSIONALE E A FESSURAZIONE

Descrizione Sezione:

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:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO -	Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd :	141.60 daN/cm ²
Resis. compr. ridotta fcd' :	70.80 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 :	314750 daN/cm ²
Coeff. di Poisson :	0.20
Resis. media a trazione fctm:	26.00 daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E. :	15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):	
Sc Limite :	150.00 daN/cm ²
Apert.Fess.Limite :	Non prevista
ACCIAIO -	Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0 daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:	5400.0 daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0 daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:	4500.0 daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta 1 * \beta 2$:	1.00 daN/cm ²
Coeff. Aderenza diff. $\beta 1 * \beta 2$:	0.50 daN/cm ²
Comb.Rare Sf Limite :	3600.0 daN/cm ²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>85 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	85 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	85 di 290								

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	7.80	24
2	40.00	7.80	24
3	-40.00	92.20	24
4	40.00	92.20	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	24
2	3	4	3	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>86 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	86 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	86 di 290								

Vy con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	11741	0	0	0
2	0	10	0	5745	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	0	8097	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.6 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 5.8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
 Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 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

N. Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	0	11741	0	0	84781	0	7.221
2	S	0	10	0	0	84781	0	999.000

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>87 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	87 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	87 di 290								

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,0 sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01526	-50.0	100.0	0.00009	-40.0	92.2	-0.03686	-40.0	7.8
2	0.00350	-0.01526	-50.0	100.0	0.00009	-40.0	92.2	-0.03686	-40.0	7.8

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 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	0.000437707	-0.040270655	0.087	0.700
2	0.000000000	0.000437707	-0.040270655	0.087	0.700

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA A TAGLIO

h	1000	mm			
c	78	mm			
d	922	mm	Rck	30	
bw	1000	mm	fck	24.9	
$1+(200/d)^{0,5}$	1.4657		γ_c	1.5	
k	1.4657				
Asl	2261.95	mm ²	As	5	Φ 24.0
Asl/(bw · d)	0.0025				
ρ_l	0.0025		V _{Rd}	296.45	kN
vmin	0.3099		V _{Ed}	57.45	KN
vmin · bw · d	285.75	N			
V _{Rd}	296.45	N	VERIFICATO		

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>88 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	88 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	88 di 290								

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	4.2	-50.0	100.0	-54	20.0	7.8	0	0		0.000

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>89 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	89 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	89 di 290								

13 GALLERIA ARTIFICIALE POLICENTRICA

La galleria artificiale policentrica è posta tra la pk 2+881.00 e la pk 3+000.00, ha raggio di intradosso pari a 5.45 m ed è caratterizzata da una larghezza complessiva di 15.52 m ed un'altezza di circa 9.85 m dalla base dei piedritti. I piedritti sono alti circa 6 m. lo spessore minimo del rivestimento è pari a 1 m in calotta e in arco rovescio, sui pieritti è di 2 m.

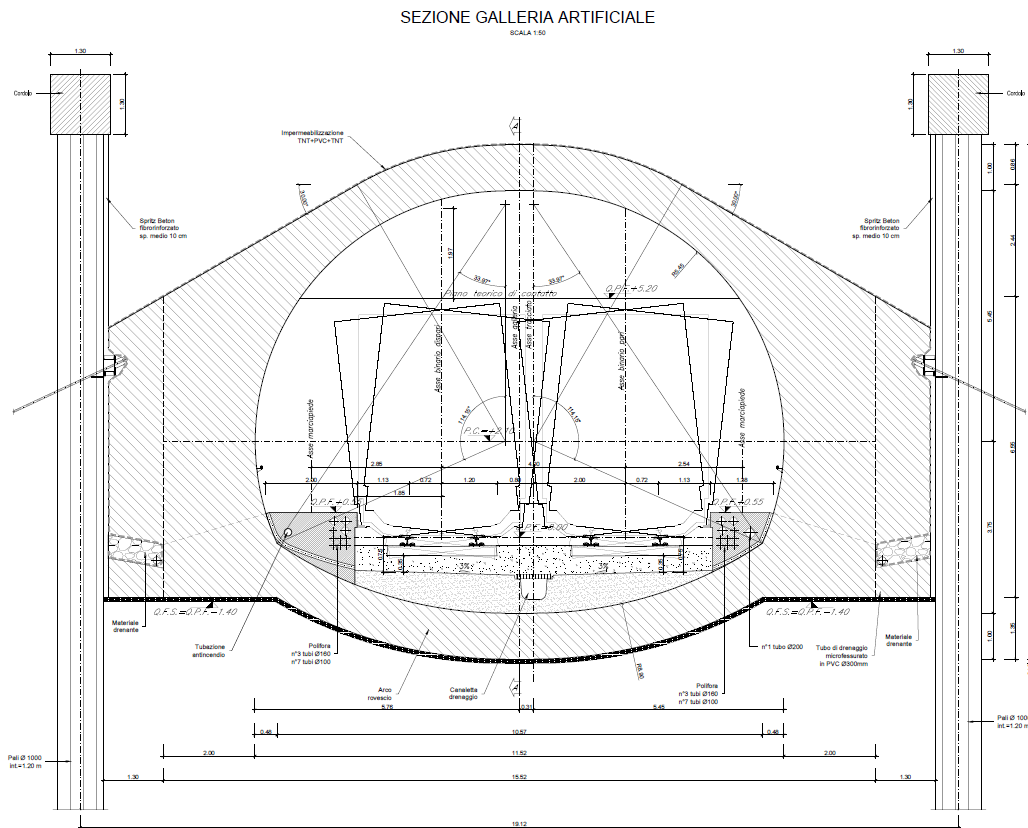


Figura 31 – Sezione trasversale – galleria artificiale policentrica.

13.1 AZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO

Per la galleria artificiale a sezione policentrica si individuano le seguenti azioni:

- **azioni permanenti strutturali:** peso proprio della struttura (DEAD), spinta del terreno sui fianchi della galleria (SPTSX e SPTDX), carico verticale rappresentato dal terreno di ritombamento (PERM);
- **azioni variabili:** carico variabile $q = 20 \text{ kN/m}^2$ legato ai mezzi di cantiere (ACC), spinte sui fianchi della galleria generate dal carico q (SPACCSX e SPACCDX);
- **azione sismica:** l'accelerazione orizzontale massima attesa al suolo è definita al paragrafo 5, cui si rimanda. I carichi considerati sono: incremento di spinta del terreno sui fianchi della galleria (DELTASISH), variazione del peso del terreno di ritombamento (DELTASISV), effetti inerziali della struttura della galleria nelle direzioni orizzontale e verticale (INERZIAH e INERZIAV).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>90 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	90 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	90 di 290								

Sulla base della definizione dei carichi di cui sopra, in accordo con quanto prescritto dalle NTC08, sono state individuate le combinazioni di carico per le verifiche agli Stati Limite Ultimi e di Esercizio in condizioni statiche e sismiche.

- Combinazione fondamentale SLU;
- Combinazione rara RAR: il coefficiente di combinazione per il carico variabile q è pari a 1;
- Combinazione frequente FREQ: il coefficiente di combinazione per il carico variabile q è pari a 0.8;
- Combinazione quasi permanente QPE: il coefficiente di combinazione per il carico variabile q è nullo;
- Combinazione sismica SLUSIS: il coefficiente di combinazione per il carico variabile q è pari a 0.2.

Le verifiche in condizioni sismiche sono condotte con riferimento allo Stato Limite Ultimo di Salvaguardia della Vita. Per tali verifiche i coefficienti parziali sulle azioni sono unitari.

Nei prospetti che seguono sono indicate le combinazioni in condizioni statiche SLU e SLE e in condizioni sismiche SLUSIS ritenute più gravose, da considerare ai fini delle verifiche strutturali del rivestimento.

	SLU1	SLU2	SLU3	SLU4	SLU5	SLU6	SLU7
DEAD	1.35	1.35	1	1.35	1	1.35	1
PERM	1.35	1.35	1	1.35	1	1.35	1
SPTSX	1.35	1	1.35	1.35	1.35	1	1
SPTDX	1.35	1	1.35	1	1	1.35	1.35
ACC	1.5	1.5	0	1.5	0	1.5	0
SPACCSX	1.5	0	1.5	1.5	1.5	0	0
SPACCDX	1.5	0	1.5	0	0	1.5	1.5
DELTASISH	0	0	0	0	0	0	0
DELTASISV	0	0	0	0	0	0	0
INERZIAH	0	0	0	0	0	0	0
INERZIAV	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 17 – Combinazioni di carico SLU in condizioni statiche.

	SLUSIS1	SLUSIS2	SLUSIS3	SLUSIS4	SLUSIS5	SLUSIS6	SLUSIS7	SLUSIS8
DEAD	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1	1	1	1	1	1	1	1
SPTSX	1	1	1	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1	1	1	1
ACC	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SPACCSX	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SPACCDX	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
DELTASISH	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
DELTASISV	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-1	-1	1	1

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>91 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	91 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	91 di 290								

INERZIAH	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
INERZIAV	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-1	-1	1	1

	SLUSIS9	SLUSIS10	SLUSIS11	SLUSIS12	SLUSIS13	SLUSIS14	SLUSIS15	SLUSIS16
DEAD	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1	1	1	1	1	1	1	1
SPTSX	1	1	1	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1	1	1	1
ACC	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SPACCSX	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
SPACCDX	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
DELTASISH	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
DELTASISV	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-1	-1	1	1
INERZIAH	-1	1	-1	1	-0.3	0.3	-0.3	0.3
INERZIAV	0.3	0.3	-0.3	-0.3	1	1	-1	-1

Tabella 18 – Combinazioni di carico SLU in condizioni sismiche.

	RAR1	RAR2	RAR3	FREQ1	FREQ2	FREQ3	QPE1
DEAD	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1	1	1	1	1	1	1
SPTSX	1	1	1	1	1	1	1
SPTDX	1	1	1	1	1	1	1
ACC	1	0	0	0.8	0	0	0
SPACCSX	0	1	0	0	0.8	0	0
SPACCDX	0	0	1	0	0	0.8	0
DELTASISH	0	0	0	0	0	0	0
DELTASISV	0	0	0	0	0	0	0
INERZIAH	0	0	0	0	0	0	0
INERZIAV	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 19 – Combinazioni di carico SLE.

Per la verifica agli Stati Limite in condizioni sismiche si è adottato il metodo pseudo-statico, calcolando i coefficienti sismici orizzontale e verticale in analogia con quanto indicato dalla normativa vigente (NTC2008) per i muri di sostegno.

$$k_h = \beta_m \cdot (a_{max}/g)$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

dove:

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>92 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	92 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	92 di 290								

- a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
- β_m è il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima assunto pari ad 1.

Con riferimento all'approccio pseudo-statico, l'incremento di spinta del terreno sui fianchi della galleria ΔS_E può valutarsi secondo la teoria di Wood:

$$\Delta S_E = (a_{max}/g) \cdot \gamma \cdot h_G^2$$

dove h_G è l'altezza della galleria.

La variazione di peso del terreno di ritombamento ΔW può valutarsi attraverso il coefficiente sismico verticale k_v sopra definito:

$$\Delta W = k_v \cdot \gamma \cdot h$$

dove h è l'altezza del terreno di ritombamento.

Per il calcolo delle sollecitazioni si è adottato il metodo delle reazioni iperstatiche attraverso una modellazione ad elementi finiti monodimensionali. Si è utilizzato il codice di calcolo SAP2000 (versione 19.0.0). Si considera una sezione di galleria di lunghezza unitaria definendo per la struttura un modello costituito da conci monodimensionali (elementi beam). Gli spessori delle diverse aste sono variabili secondo l'elemento strutturale considerato (calotta, piedritto, arco rovescio). L'interazione tra il terreno e la struttura è simulata attraverso elementi elastici radiali in arco rovescio; la rigidezza k di tali elementi è calcolata secondo la seguente formulazione:

$$k = E' / [R_{eq} \cdot (1 + \nu)]$$

dove:

- R_{eq} è il raggio di curvatura equivalente dell'anello
- ν e E' sono, rispettivamente, il coefficiente di Poisson e il modulo elastico del mezzo al contorno;

Per la verifica della tratta in sezione policentrica della galleria artificiale è stata presa in considerazione la sezione caratterizzata dalla massima altezza di ritombamento, pari a circa 5.50 m. La sezione analizzata è situata alla pk 2+995.50. Di seguito è fornita una descrizione delle principali caratteristiche dell'opera e del modello di calcolo.

Al materiale di ritombamento e a quello al contorno sono state assegnate le caratteristiche riportate nella seguente tabella.

peso dell'unità di volume γ (kN/m ³)	18
coesione efficace c' (kN/m ²)	0
angolo di resistenza al taglio φ' (°)	27
coefficiente di spinta a riposo k_0	0.55

Tabella 20 – Parametri geotecnici per il materiale di ritombamento.

Nel seguito sono riassunti i carichi e i valori di rigidezza degli elementi elastici radiali al contorno assegnati al modello di calcolo. Le combinazioni di carico considerate sono quelle indicate al paragrafo 13.1. Per la rigidezza degli elementi elastici radiali si è assunto un modulo elastico E' pari a 120 N/mm² in arco rovescio (incrementato 3

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>93 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	93 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	93 di 290								

volte per tener conto del percorso di carico del terreno al di sotto della struttura) e un coefficiente di Poisson $\nu = 0.25$. Tenendo conto che il raggio di curvatura equivalente dell'anello R_{eq} è pari a circa 6.79 m (corrispondente ad un'area di 145 m²), la rigidezza k risulta

$$k = 120 \cdot 10^3 / [6.79 \cdot (1 + 0.25)] \approx 14130 \text{ kN/m}^3$$

Si riportano di seguito alcune immagini del modello di calcolo finalizzate a rappresentare la schematizzazione ad elementi finiti (nodes e frames) adottata. Si precisa che, dal momento che le aste con cui si sono schematizzati la calotta e l'arco rovescio sono inclinate rispetto alla direzione di applicazione delle azioni, queste ultime sono state proiettate lungo la direzione stessa.

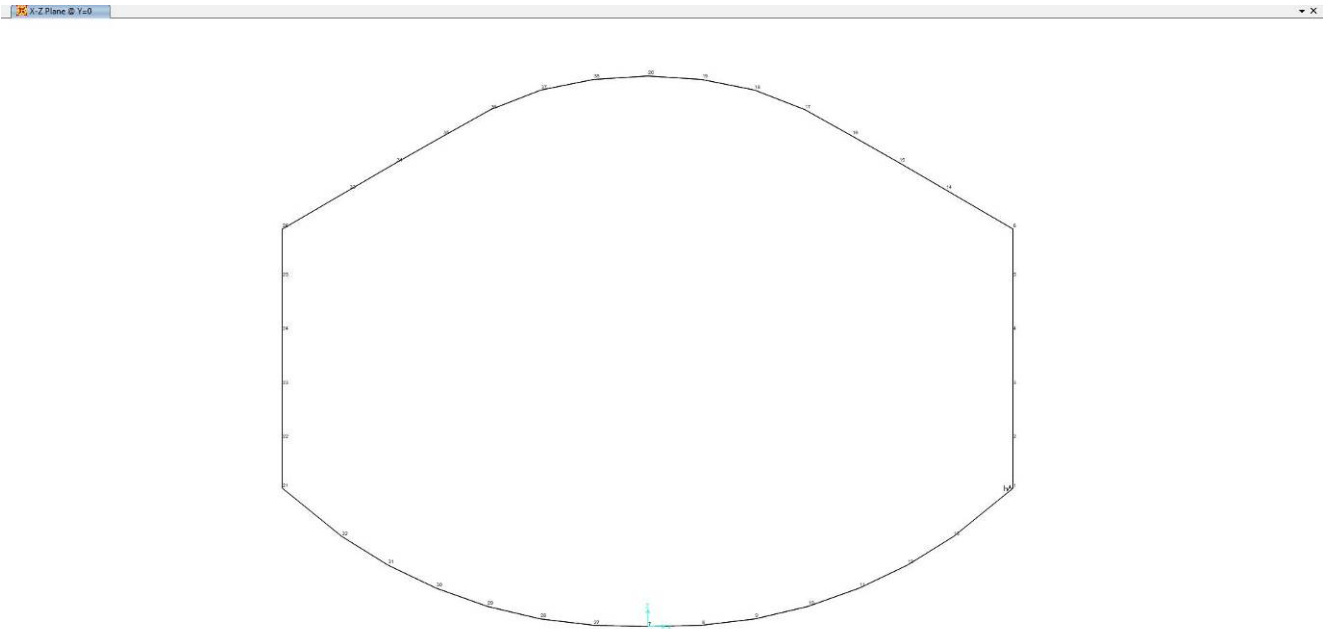


Figura 32 – Numerazione dei nodi.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>94 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	94 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	94 di 290								

X-Z Plane @ Y=0

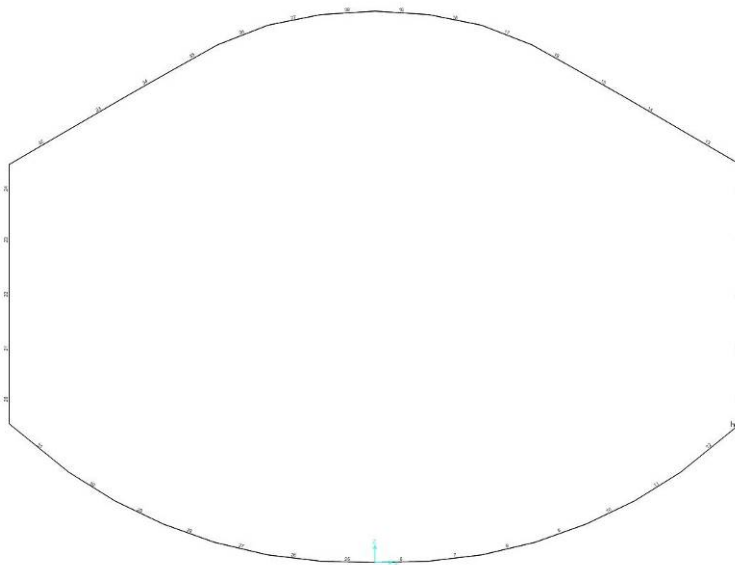


Figura 33 – Numerazione delle aste.

X-Z Plane @ Y=0

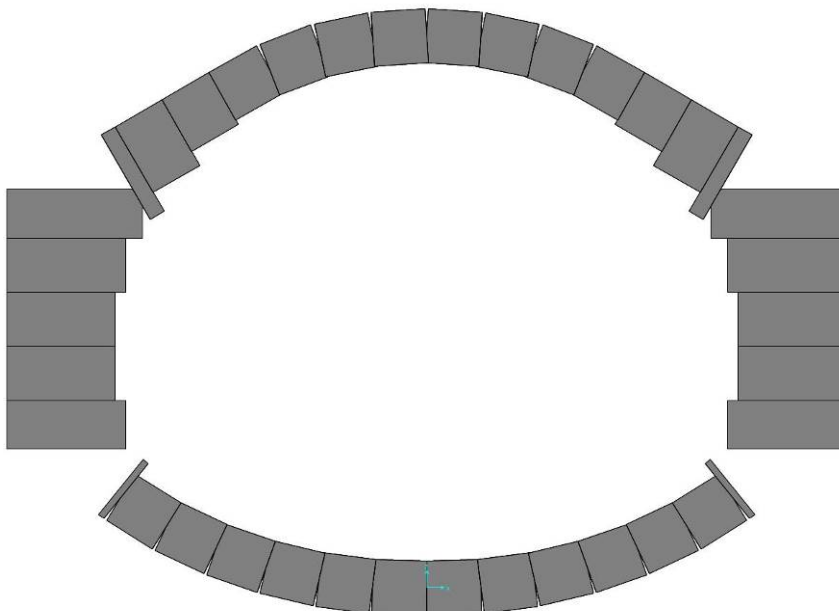


Figura 34 – Modello strutturale per classi di carpenteria degli elementi beam.

n.° frame		h (m)	p_v (kN/m ²)
32	13	7.9	142.20
33	14	7.29	131.22

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>95 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	95 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	95 di 290								

34	15	6.79	122.22
35	16	6.29	113.22
36	17	5.89	106.02
37	18	5.64	101.52
38	19	5.52	99.36

Tabella 21 – Carico verticale rappresentato dal terreno di ritombamento PERM.

35 Frame Span Loads (PERM) (As Defined)

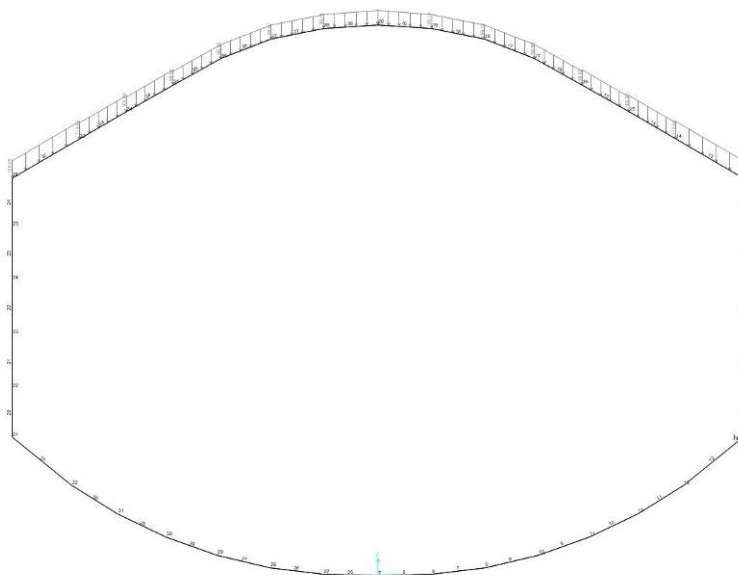


Figura 35 – Carico verticale rappresentato dal terreno di ritombamento PERM.

n.° nodo SPTSX	n.° nodo SPTDX	z (m)	p _h (kN/m ²)
7	7	16.2	159.22
27	8	16.17	158.92
28	9	16.05	157.74
29	10	15.82	155.48
30	11	15.49	152.24
31	12	15.06	148.01
32	13	14.53	142.80
21	1	13.64	134.06
22	2	12.74	125.21
23	3	11.74	115.38
24	4	10.74	105.55
25	5	9.74	95.73
26	6	8.84	86.88

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>96 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	96 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	96 di 290								

33	14	8.12	79.80
34	15	7.62	74.89
35	16	7.12	69.98
36	17	6.63	65.16
37	18	6.27	61.62
38	19	6.07	59.66
20	20	6	58.97

Tabella 22 – Spinte del terreno sui fianchi della galleria SPTSX e SPTDX.

Frame Span Loads (SPTSX) (As Defined) x

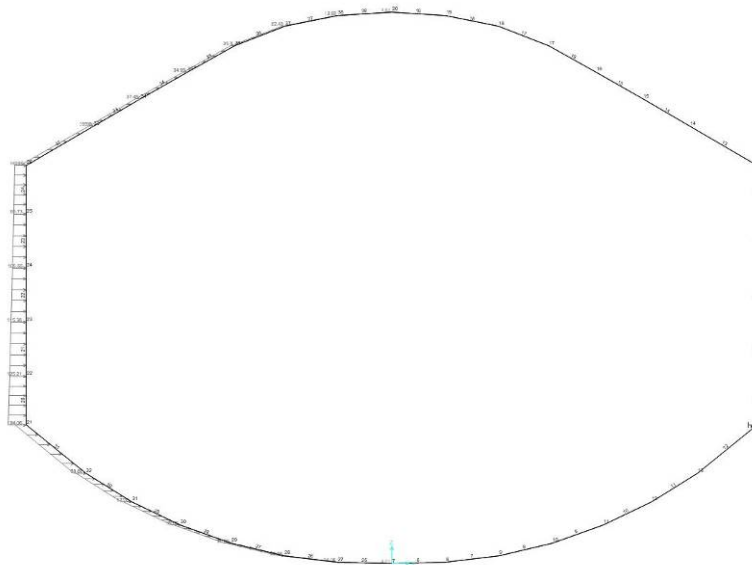


Figura 36 – Spinta del terreno sul fianco sinistro della galleria SPTSX.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>97 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	97 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	97 di 290								

Frame Span Loads (SPTDX) (As Defined) x

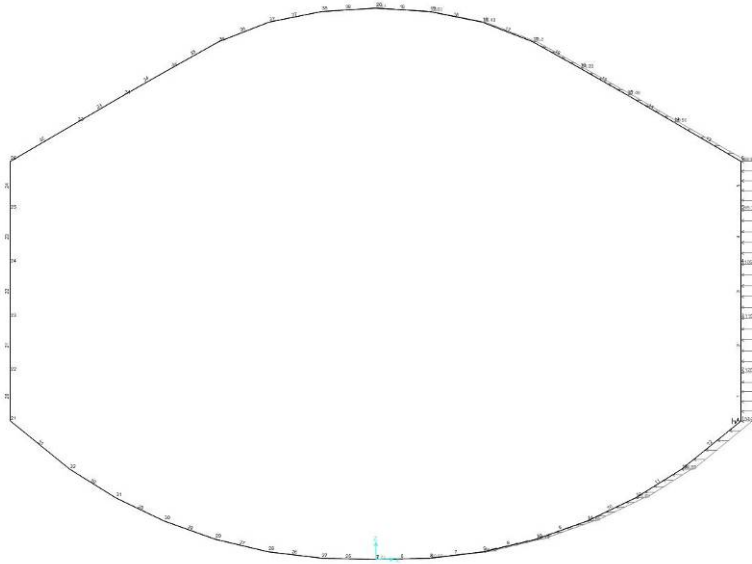


Figura 37 – Spinta del terreno sul fianco destro della galleria SPTDX.

n.° frame		q (kN/m ²)
32	13	20
33	14	20
34	15	20
35	16	20
36	17	20
37	18	20
38	19	20

Tabella 23 – Carico variabile legato ai mezzi di cantiere ACC.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>98 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	98 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	98 di 290								

Frame Span Loads (ACC) (As Defined) x

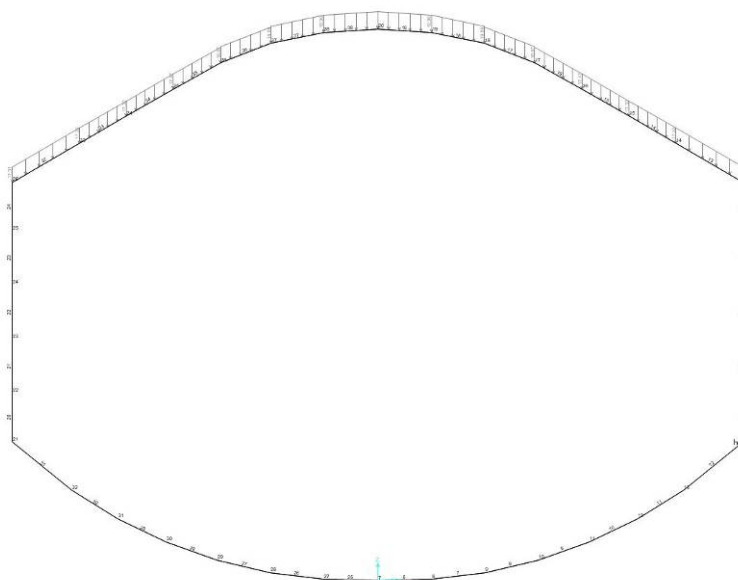


Figura 38 – Carico variabile legato ai mezzi di cantiere ACC.

n.° SPACCSX	frame	n.° SPACCDX	frame	$\Delta p_q = q \cdot k_0$ (kN/m ²)
25		6		10.92
26		7		10.92
27		8		10.92
28		9		10.92
29		10		10.92
30		11		10.92
31		12		10.92
20		1		10.92
21		2		10.92
22		3		10.92
23		4		10.92
24		5		10.92
32		13		10.92
33		14		10.92
34		15		10.92
35		16		10.92
36		17		10.92
37		18		10.92
38		19		10.92

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>99 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	99 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	99 di 290								

Tabella 24 – Spinte sui fianchi della galleria generate dal carico variabile SPACCSX e SPACCDX.

Frame Span Loads (SPACCSX) (As Defined)

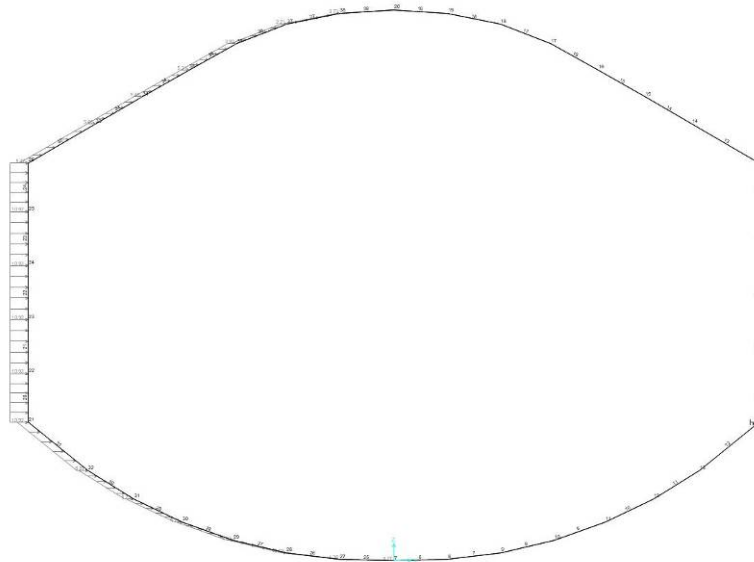


Figura 39 – Spinta sul fianco sinistro della galleria generata dal carico variabile SPACCSX.

Frame Span Loads (SPACCDX) (As Defined)

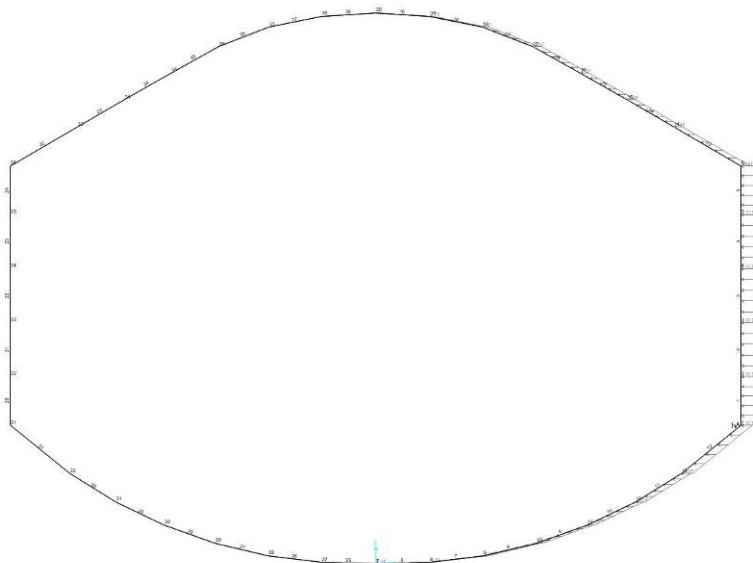


Figura 40 – Spinta sul fianco destro della galleria generata dal carico variabile SPACCDX.

n.° frame	h (m)	$\Delta p_{v,E}$ (kN/m ²)
-----------	-------	---------------------------------------

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>100 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	100 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	100 di 290								

32	13	7.9	19.53
33	14	7.29	18.02
34	15	6.79	16.79
35	16	6.29	15.55
36	17	5.89	14.56
37	18	5.64	13.94
38	19	5.52	13.65

Tabella 25 – Variazione di peso del terreno di ritombamento DELTASISV.

Frame Span Load4 (DELTASISV) (As Defined) - x

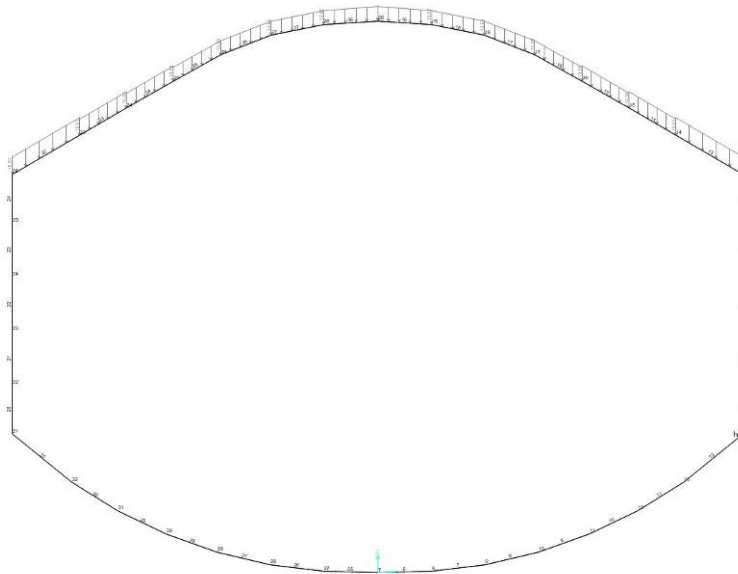


Figura 41 – Variazione di peso del terreno di ritombamento DELTASISV.

h_G (m)	11.20
ΔS_E (kN/m)	620.25
$\Delta p_{h,E}$ (kN/m ²)	55.38

Tabella 26 – Incremento di spinta del terreno sui fianchi della galleria DELTASISH.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>101 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	101 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	101 di 290								

Frame Span Loads (DELTASISH) (As Defined) x

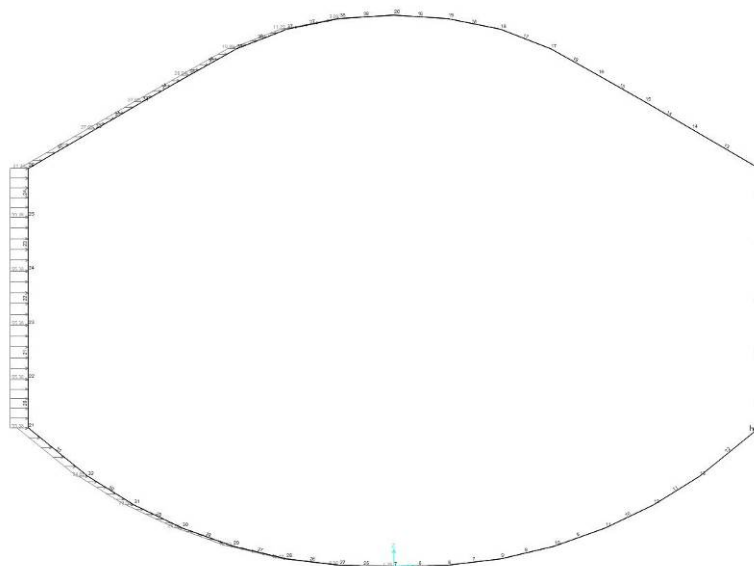


Figura 42 – Incremento di spinta del terreno sui fianchi della galleria DELTASISH.

n.° frame		s (m)	ΔF_v (kN/m ²)
32	13	1.8	6.18
33	14	1.4	4.81
34	15	1.1	3.78
35	16	1	3.43
36	17	1	3.43
37	18	1	3.43
38	19	1	3.43

Tabella 27 – Effetti inerziali della struttura della galleria in direzione verticale INERZIAV.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>102 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	102 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	102 di 290								

Frame Span Loads (INERZIAV) (As Defined)

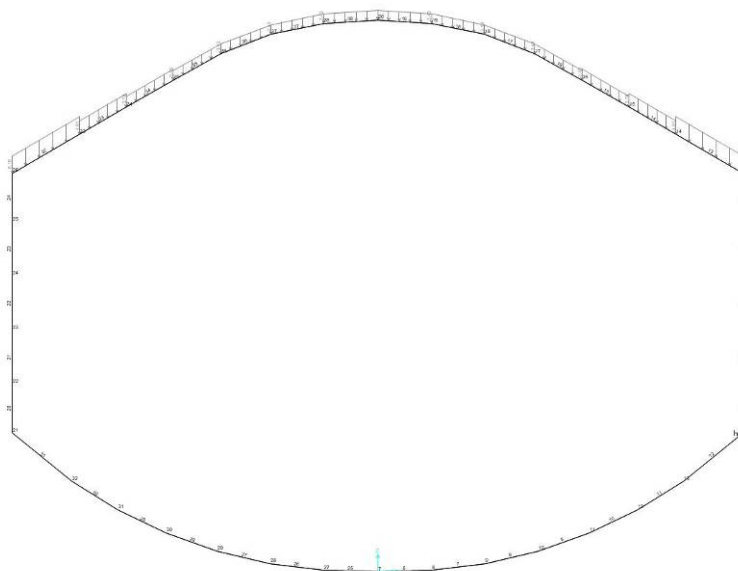


Figura 43 – Effetti inerziali della struttura della galleria in direzione verticale INERZIAV.

CALOTTA			
n.° frame		s (m)	ΔF_h (kN/m ²)
32	13	1.8	12.36
33	14	1.4	9.61
34	15	1.1	7.55
35	16	1	6.87
36	17	1	6.87
37	18	1	6.87
38	19	1	6.87
PIEDRITTI			
n.° frame		s (m)	ΔF_h (kN/m ²)
20	1	2.2	15.11
21	2	2	13.73
22	3	2	13.73
23	4	2.2	15.11
24	5	2.5	17.17

Tabella 28 – Effetti inerziali della struttura della galleria in direzione orizzontale INERZIAH.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>103 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	103 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	103 di 290								

Frame Span Loads (INERZIAH) (As Defined)

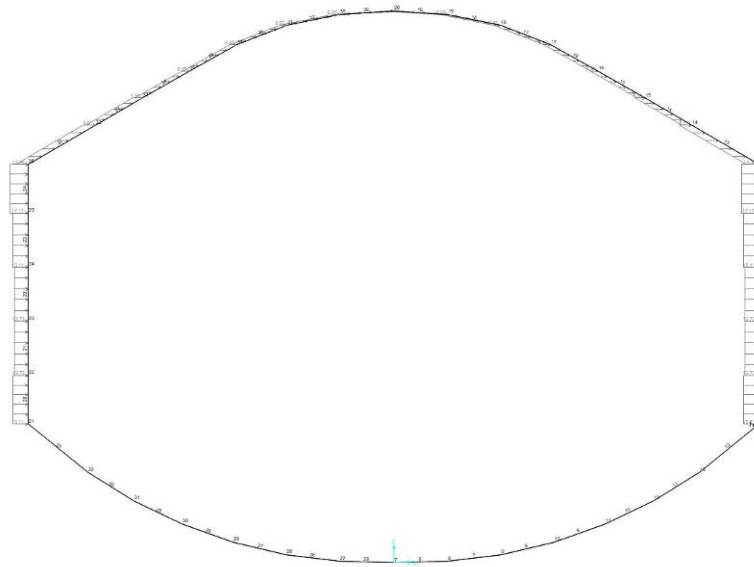


Figura 44 – Effetti inerziali della struttura della galleria in direzione orizzontale INERZIAH.

13.2 VERIFICHE

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche condotte con riferimento alle sezioni maggiormente sollecitate dell'opera. Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

Riguardo la verifica delle tensioni di esercizio si sottolinea che i valori massimi calcolati per la tensione di compressione nel calcestruzzo σ_c e la tensione nell'acciaio σ_s rispettano i valori limite imposti sia dalle NTC08, che dalla "Specifiche per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie" RFI.

13.2.1 ARCO ROVESCIO MURETTA

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN-m	Text	m	Text
SLU/SLV	M3	max	- 1358.50	- 922.46	1927.9 2	11	0.9995 3	SLU6
	V2	min	- 1358.50	922.46	1927.9 2	11	0.9995 3	SLU6
SLE RARA	M3	max	- 1150.12	- 595.69	1104.8 1	11	0.9995 3	RAR1
SLE FREQ	M3	max	- 1136.91	- 579.58	1074.2 0	11	0.9995 3	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	max	- 1084.10	- 515.17	951.74	11	0.9995 3	QPE1

Tabella 29 – Sollecitazioni massime in arco rovescio muretta.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>104 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	104 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	104 di 290								

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: arco_rovescio_muretta

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C30/37

Resis. compr. di calcolo fcd : 170.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd': 85.00 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 328366 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 29.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 168.90 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 180.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 122.80 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>105 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	105 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	105 di 290								

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C30/37

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-45.00	7.80	24
2	45.00	7.80	24
3	-40.00	92.20	24
4	40.00	92.20	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	8	24
2	3	4	3	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	135850	192792	0	-92246	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>106 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	106 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	106 di 290								

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	115012	110481	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	113691	107420	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	108410	95174	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 3.8 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.6 cm
Copriferro netto minimo staffe: 2.6 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>107 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	107 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	107 di 290								

N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	135850	192792	0	135859	213151	0	1.104

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.)
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00536	50.0	100.0	0.00189	40.0	92.2	-0.01556	-45.0	7.8

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 c Coeff. 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	0.000206742	-0.017174250		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm] 1000 R_{ck} [N/mm²] 37
 d [mm] 922 f_{ck} [N/mm²] 30.7
 b_w [mm] 1000 γ_c 1.5
 $1 + (200/d)^{1/2}$ 1.466
 k 1.466
 A_{s1} [mm²] 4524 A_s 10φ24
 A_{s1} / (b_w · d) 0.005

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>109 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	109 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	109 di 290								

1 S 90.0 -50.0 100.0 -1857 35.0 7.8 2435 241 0.172 0.210

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	87.6	-50.0	100.0	-1790	35.0	7.8	2435	241	0.171	0.279

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	77.9	-50.0	100.0	-1521	35.0	7.8	2435	240	0.170	0.213

13.2.2 ARCO ROVESCIO CENTRO

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN·m	Text	m	Text
SLU/SLV	M3	min	- 1477.90	- 179.71	- 1176.69	6	0	SLU6
	V2	min	-921.67	- 228.50	-888.78	6	0	SLUSIS4
SLE RARA	M3	min	- 1258.32	-86.00	-768.70	6	0	RAR1
SLE FREQ	M3	min	- 1249.80	-84.41	-746.57	6	0	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	min	- 1215.73	-78.02	-658.05	6	0	QPE1

Tabella 30 – Sollecitazioni massime in arco rovescio centro.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: arco_rovescio_centro

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive

Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

Riferimento alla sismicità: Zona non sismica

Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>110 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	110 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	110 di 290								

CONGLOMERATO - Classe: C30/37

Resis. compr. di calcolo fcd : 170.00 daN/cm²

Resis. compr. ridotta fcd' : 85.00 daN/cm²

Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020

Def.unit. ultima ecu : 0.0035

Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo

Modulo Elastico Normale Ec : 328366 daN/cm²

Coeff. di Poisson : 0.20

Resis. media a trazione fctm : 29.00 daN/cm²

Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 168.90 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 180.00 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 122.80 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk : 4500.0 daN/cm²

Resist. caratt. rottura ftk : 5400.0 daN/cm²

Resist. snerv. di calcolo fyd : 3913.0 daN/cm²

Resist. ultima di calcolo ftd : 4500.0 daN/cm²

Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068

Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²

Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito

Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²

Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²

Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale

Classe Conglomerato: C30/37

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini

Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O

Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>111 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	111 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	111 di 290								

Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	7.80	24
2	40.00	7.80	24
3	-40.00	92.20	24
4	40.00	92.20	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	24
2	3	4	3	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	147790	-117669	0	-17971	0
2	92167	-88878	0	-22850	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	125832	-76870	0

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>112 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	112 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	112 di 290								

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	124980	-74657	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	121573	-65805	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.6 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
Copriferro netto minimo staffe: 5.8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	147790	-117669	0	147790	-144728	0	1.230
2	S	92167	-88878	0	92170	-122863	0	1.382

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>113 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	113 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	113 di 290								

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.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00812	-50.0	0.0	0.00138	-40.0	7.8	-0.02151	-40.0	92.2
2	0.00350	-0.01076	-50.0	0.0	0.00091	-40.0	7.8	-0.02717	-40.0	92.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. 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	-0.000271213	0.003500000		
2	0.000000000	-0.000332678	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1000	R_{ck} [N/mm ²]	37
d [mm]	922	f_{ck} [N/mm ²]	30.7
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.466		
k	1.466		
A_{s1} [mm ²]	2262	A_s	5 ϕ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.002		
ρ_l	0.002		
v_{min}	0.344		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	317.34		
V_{Rd} [kN]	317.92	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	228.50		

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>114 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	114 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	114 di 290								

Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	52.1	50.0	0.0	-333	20.0	92.2	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	50.8	0.0	0.0	-320	20.0	92.2	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	45.9	0.0	0.0	-266	20.0	92.2	0	0		0.000

13.2.3 PIEDRITTO – SEZ. 2.0M

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN·m	Text	m	Text
SLU/SLV	M3	max	-1738.25	-143.94	2921.01	22	1	SLU6
	V2	min	-1058.34	487.24	-2115.13	2	0	SLUSIS2
SLE RARA	M3	max	-1367.03	160.53	1939.96	21	0	RAR1
SLE FREQ	M3	max	-1339.98	162.60	1880.06	21	0	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	max	-1231.77	170.88	1640.46	21	0	QPE1

Tabella 31 – Sollecitazioni massime al piedritto.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: piedritto_sez.2.0m

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Tipologia sezione:

Stati Limite Ultimi

Sezione generica

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>115 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	115 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	115 di 290								

Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
 Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 137.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
 Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 100.0 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice Ascissa X, cm Ordinata Y, cm

1 -50.00 0.00

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>116 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	116 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	116 di 290								

2	-50.00	200.00
3	50.00	200.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-45.00	7.60	20
2	45.00	7.60	20
3	-45.00	192.40	20
4	45.00	192.40	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	8	20
2	3	4	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	180111	306251	0	-15048	0
2	105834	-211513	0	-48724	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>117 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	117 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	117 di 290								

My con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	136703	193996	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	133998	188006	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	123177	164046	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm
Copriferro netto minimo staffe: 3.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>118 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	118 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	118 di 290								

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	180111	306251	0	180125	412814	0	1.348
2	S	105834	-211513	0	105847	-352184	0	1.665

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,0 sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01437	-50.0	200.0	0.00192	-45.0	192.4	-0.03661	-45.0	7.6
2	0.00350	-0.01947	-50.0	0.0	0.00146	-45.0	7.6	-0.04805	-45.0	192.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 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	0.00000000	0.000208452	-0.038190351		
2	0.00000000	-0.000267926	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	2000	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	1924	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.322		
k	1.322		
A_{s1} [mm ²]	3142	A_s	10 ϕ 20
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.002		
ρ_l	0.002		
v_{min}	0.266		

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>119 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	119 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	119 di 290								

$V_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN] 511.00

V_{Rd} [kN] 511.00

V_{Ed} [kN] 487.24

VERIFICATO

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	32.5	-50.0	200.0	-262	35.0	7.6	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	31.6	-50.0	200.0	-253	35.0	7.6	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	27.8	-50.0	200.0	-216	35.0	7.6	0	0		0.000

13.2.4 PIEDRITTO – SEZ. 2.2M

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN-m	Text	m	Text
SLU/SLV	M3	max	- 1726.88	- 251.12	3084.0 2	23	1	SLU6
	V2	max	- 1072.27	526.12	1080.3 0	20	0.65	SLUSIS1
SLE RARA	M3	max	- 1212.08	- 170.87	1850.8 7	23	1	RAR1
SLE FREQ	M3	max	- 1353.72	194.21	1790.6 5	20	0.65	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	max	-	202.49	1563.9	20	0.65	QPE1

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>120 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	120 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	120 di 290								

			1245.52		4			
--	--	--	---------	--	---	--	--	--

Tabella 32 – Sollecitazioni massime al piedritto.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: piedritto_sez.2.2m

Descrizione Sezione:
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: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 137.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 100.0 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>121 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	121 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	121 di 290								

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale

Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	220.00
3	50.00	220.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-45.00	7.60	20
2	45.00	7.60	20
3	-45.00	212.40	20
4	45.00	212.40	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	8	20
2	3	4	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>122 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	122 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	122 di 290								

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	172688	308402	0	-25112	0
2	107227	108030	0	52612	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	121208	185087	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	135372	179065	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	124552	156394	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 3.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>123 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	123 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	123 di 290								

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	172688	308402	0	172704	452941	0	1.469
2	S	107227	108030	0	107219	394068	0	3.648

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,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01657	-50.0	220.0	0.00188	-45.0	212.4	-0.04170	-45.0	7.6
2	0.00350	-0.02151	-50.0	220.0	0.00148	-45.0	212.4	-0.05284	-45.0	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 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	0.000212828	-0.043322163		
2	0.000000000	0.000265254	-0.054855930		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>124 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	124 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	124 di 290								

h [mm]	2200	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	2124	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.307		
k	1.307		
A_{s1} [mm ²]	3142	A_s	10 ϕ 20
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.001		
ρ_1	0.001		
v_{min}	0.261		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	554.20		
V_{Rd} [kN]	554.20	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	526.12		

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata										
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]										
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)										
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)										
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]										
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)										
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)										
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre										
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm										
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni										
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm										

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	25.9	-50.0	220.0	-209	35.0	7.6	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	25.9	-50.0	220.0	-190	35.0	7.6	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	22.9	-50.0	220.0	-162	35.0	7.6	0	0		0.000

13.2.5 CALOTTA – SEZ. 1.0M

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN·m	Text	m	Text

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>125 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	125 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	125 di 290								

SLU/SLV	M3	max	- 461.68	30.99	746.1 3	19	0.9992 6	SLU2
	V2	min	- 298.17	- 272.23	339.4 1	38	0	SLUSIS4
SLE RARA	M3	max	- 458.94	30.75	455.6 4	19	0.9992 6	RAR1
SLE FREQ	M3	max	- 456.87	30.61	436.5 6	19	0.9992 6	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	max	- 448.62	30.04	360.2 8	19	0.9992 6	QPE1

Tabella 33 – Sollecitazioni massime in calotta.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: calotta_centro

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive

Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertzia

Riferimento alla sismicità: Zona non sismica

Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²

Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²

Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020

Def.unit. ultima ecu : 0.0035

Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo

Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²

Coeff. di Poisson : 0.20

Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²

Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 137.50 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 150.00 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 100.0 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>126 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	126 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	126 di 290								

Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-45.00	7.60	20
2	45.00	7.60	20
3	-40.00	92.40	20
4	40.00	92.40	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	8	20
2	3	4	3	20

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>127 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	127 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	127 di 290								

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	46168	74613	0	3099	0
2	29817	33941	0	-27223	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	45894	45564	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	45687	43657	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	44862	36028	0

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>128 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	128 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	128 di 290								

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 3.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
 Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	46168	74613	0	46139	132647	0	1.770
2	S	29817	33941	0	29813	126436	0	3.687

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,0 sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00916	50.0	100.0	0.00125	40.0	92.4	-0.02380	-45.0	7.6
2	0.00350	-0.01018	50.0	100.0	0.00107	40.0	92.4	-0.02599	-45.0	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>129 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	129 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	129 di 290								

C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000295432	-0.026043159		
2	0.000000000	0.000319156	-0.028415602		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1000	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	924	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.465		
k	1.465		
A_{s1} [mm ²]	3142	A_s	10 ϕ 20
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.003		
ρ_l	0.003		
v_{min}	0.310		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	286.22		
V_{Rd} [kN]	331.12	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	272.23		

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata									
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]									
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)									
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)									
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]									
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)									
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)									
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre									
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm									
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni									
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm									

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	28.7	-50.0	100.0	-234	35.0	7.6	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	27.7	-50.0	100.0	-222	35.0	7.6	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
---------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	----	----------

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>130 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	130 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	130 di 290								

1 S 23.5 -50.0 100.0 -173 35.0 7.6 0 0 0.000

13.2.6 CALOTTA – SEZ. 1.1M

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN·m	Text	m	Text
SLU/SLV	M3	min	- 663.56	- 577.84	- 1199.51	34	0	SLUSIS4
	V2	min	- 904.01	- 701.43	- 1007.43	34	0	SLU6
SLE RARA	M3	min	- 665.97	- 449.65	- -470.65	34	0	RAR1
SLE FREQ	M3	min	- 654.88	- 434.58	- -450.33	34	0	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	min	- 610.54	- 374.31	- -369.02	34	0	QPE1

Tabella 34 – Sollecitazioni massime in calotta.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: calotta_sez.1.1m

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive

Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertzia

Riferimento alla sismicità: Zona non sismica

Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²

Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²

Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020

Def.unit. ultima ecu : 0.0035

Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo

Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²

Coeff. di Poisson : 0.20

Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²

Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 137.50 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>131 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	131 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	131 di 290								

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 150.00 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 100.0 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²

Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²

Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²

Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²

Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068

Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²

Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito

Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²

Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²

Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale

Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	110.00
3	50.00	110.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini

Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O

Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O

Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	7.60	20
2	40.00	7.60	20
3	-45.00	102.40	20
4	45.00	102.40	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>132 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	132 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	132 di 290								

N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	20
2	3	4	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	66356	-119951	0	-57784	0
2	90401	-100743	0	-70143	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	66597	-47065	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	65488	-45033	0

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>133 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	133 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	133 di 290								

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inertzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inertzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	61054	-36902	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm
Copriferro netto minimo staffe: 3.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	66356	-119951	0	66367	-157114	0	1.307
2	S	90401	-100743	0	90379	-167108	0	1.649

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,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00915	-50.0	0.0	0.00146	-40.0	7.6	-0.02397	-45.0	102.4

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>134 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	134 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	134 di 290								

2 0.00350 -0.00787 -50.0 0.0 0.00167 -40.0 7.6 -0.02120 -45.0 102.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c Coeff. 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	-0.000268267	0.003500000		
2	0.000000000	-0.000241215	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1100	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	1024	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.442		
k	1.442		
A_{s1} [mm ²]	3142	A_s	10 ϕ 20
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.003		
ρ_l	0.003		
v_{min}	0.302		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	309.66		
V_{Rd} [kN]	348.96	NON VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	701.43		

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe: 10 mm
Passo staffe: 20.0 cm [Passo massimo di normativa = 24.0]
N.Bracci staffe: 4
Area staffe/m : 15.7 cm²/m [Area Staffe Minima normativa = 2.4]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiezz. di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro
Vru Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>135 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	135 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	135 di 290								

E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm²/m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	57784	242830	146595	106.0	100.0	21.80°	1.043	6.2
2	S	70143	246425	146595	106.0	100.0	21.80°	1.058	7.5

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	26.8	-50.0	100.0	-177	-35.0	102.4	2435	0	0.172	0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	25.8	-50.0	100.0	-167	-45.0	102.4	2435	0	0.171	0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	21.8	-50.0	100.0	-128	35.0	102.4	2435	0	0.170	0.000

13.2.7 CALOTTA – SEZ. 1.4M

			P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
			KN	KN	KN·m	Text	m	Text
SLU/SLV	M3	min	-740.54	-716.10	-1746.84	33	0	SLUSIS4

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>136 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	136 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	136 di 290								

	V2	min	- 983.83	- 917.04	- 1680.96	33	0	SLU6
SLE RARA	M3	min	- 715.46	- 612.70	-901.83	33	0	RAR1
SLE FREQ	M3	min	- 702.64	- 594.63	-866.60	33	0	FREQ1
SLE Q.PERM	M3	min	- 651.36	- 522.37	-725.67	33	0	QPE1

Tabella 35 – Sollecitazioni massime in calotta.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: calotta_sez.1.4m

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive

Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia

Riferimento alla sismicità: Zona non sismica

Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²

Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²

Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020

Def.unit. ultima ecu : 0.0035

Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo

Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²

Coeff. di Poisson : 0.20

Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²

Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 137.50 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 150.00 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 100.0 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.200 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²

Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²

Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>137 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	137 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	137 di 290								

Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 3375.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	140.00
3	50.00	140.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	7.60	20
2	40.00	7.60	20
3	-45.00	132.40	20
4	45.00	132.40	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	20
2	3	4	8	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>138 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	138 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	138 di 290								

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	74054	-174684	0	-71610	0
2	98383	-168096	0	-91704	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	71546	-90183	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	70264	-86660	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	65136	-72568	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>139 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	139 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	139 di 290								

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm

Interferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm

Copriferro netto minimo staffe: 3.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	74054	-174684	0	74036	-212644	0	1.216
2	S	98383	-168096	0	98403	-225903	0	1.340

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,0 sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01190	-50.0	0.0	0.00155	-40.0	7.6	-0.03048	-45.0	132.4
2	0.00350	-0.01036	-50.0	0.0	0.00174	-40.0	7.6	-0.02709	-45.0	132.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 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

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>140 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	140 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	140 di 290								

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000256662	0.003500000		
2	0.000000000	-0.000231074	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1400	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	1324	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.389		
k	1.389		
A_{s1} [mm ²]	3142	A_s	10 ϕ 20
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.002		
ρ_1	0.002		
V_{min}	0.286		
$V_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	378.40		
V_{Rd} [kN]	398.86	NON VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	917.04		

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	10 mm	
Passo staffe:	20.0 cm	[Passo massimo di normativa = 24.0]
N.Bracci staffe:	4	
Area staffe/m :	15.7 cm ² /m	[Area Staffe Minima normativa = 2.4]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata								
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiezz. di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro								
Vru	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso								
Vcd	Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe								
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe								
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.								
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.								
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato								
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione								
Afst	Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm ² /m]								

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
1	S	71610	309988	188084	136.0	100.0	21.80°	1.037	6.0
2	S	91704	313655	188084	136.0	100.0	21.80°	1.050	7.7

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>141 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	141 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	141 di 290								

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	30.1	-50.0	100.0	-254	35.0	132.4	2435	0	0.172	0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	29.0	-50.0	100.0	-243	35.0	132.4	2435	0	0.171	0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	24.7	-50.0	100.0	-197	35.0	132.4	2435	0	0.170	0.000

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	142 di 290

14 USCITA DI SICUREZZA km 2+965.93 BD (USCITA 2)

Nel presente paragrafo sono presentati il dimensionamento e la verifica delle opere definitive relative all'uscita di sicurezza alla progressiva km 2+961.51 BD. La modellazione è stata condotta con riferimento sia alla sezione longitudinale che a quella trasversale dell'opera (si vedano la Figura 45 e la Figura 46).

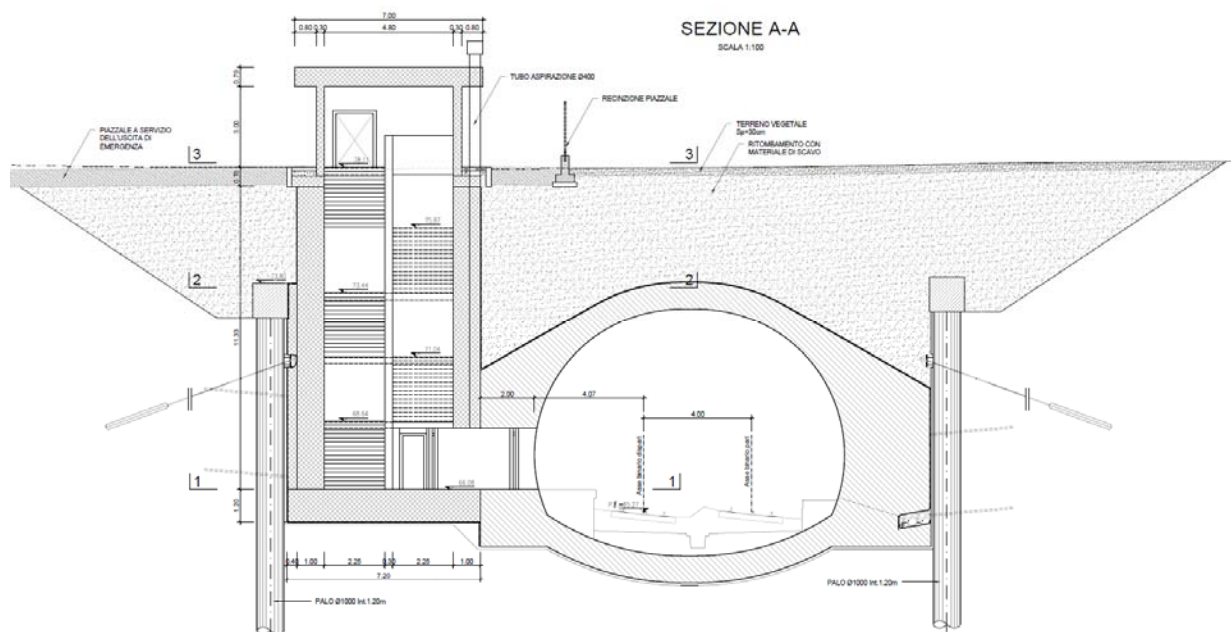


Figura 45 – Uscita di sicurezza km 2+965.93 BD: sezione trasversale.

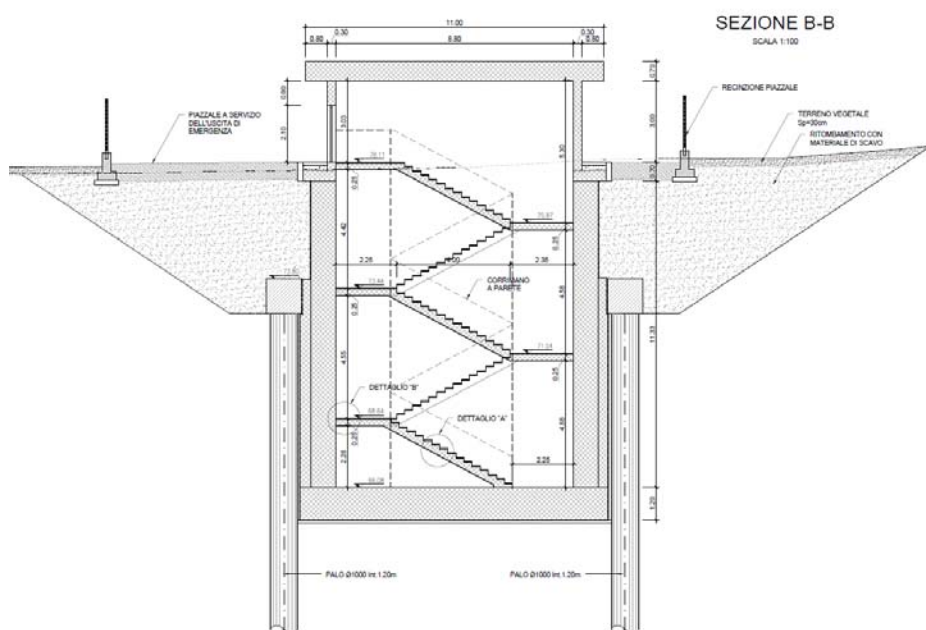


Figura 46 – Uscita di sicurezza km 2+965.93 BD: sezione longitudinale.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>143 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	143 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	143 di 290								

In particolare si è deciso di modellare separatamente la struttura di copertura del vano scale di emergenza, le pareti verticali e il solettone di fondo.

Caratteristiche geometriche della struttura:

dati di input

H_n (m)	11.7	altezza netta interna
$L_{n, long}$ (m)	8.8	larghezza netta interna longitudinale
$L_{n, trasv}$ (m)	4.8	larghezza netta interna trasversale
s_c (m)	0.3	spessore pareti e soletta struttura di copertura
s_f (m)	1.2	spessore solettone di fondo
$s_{p, long}$ (m)	1.0	spessore pareti verticali longitudinali
$s_{p, trasv}$ (m)	0.9	spessore pareti verticali trasversali

14.1 COPERTURA

Si tratta di una struttura a telaio in c.a. composta da pareti laterali dello spessore di 30 cm e da una soletta di copertura anch'essa dello spessore di 30 cm.

Il modello di calcolo attraverso il quale si è schematizzata la struttura è quello di telaio piano (Figura 47).



Figura 47 – Struttura di copertura del vano scale di emergenza: modello di calcolo.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>144 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	144 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	144 di 290								

14.1.1 ANALISI DEI CARICHI



14.1.1.1 PESO PROPRIO (DEAD)

Il peso proprio degli elementi strutturali è calcolato direttamente dal programma di calcolo impiegato, assumendo un peso dell'unità di volume del c.a. di 25 kN/m³.

14.1.1.2 CARICO NEVE (NEVE)

Il carico della neve è stato determinato in conformità al paragrafo 3.4 delle NTC2008. Esso è pari a 0.48 kN/m².

CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE

	Zona I - Alpina Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $a_s \leq 200 \text{ m}$ $q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$ $a_s > 200 \text{ m}$
	Zona I - Mediterranea Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $a_s \leq 200 \text{ m}$ $q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$ $a_s > 200 \text{ m}$
	Zona II Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$ $a_s \leq 200 \text{ m}$ $q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$ $a_s > 200 \text{ m}$
	Zona III Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $a_s \leq 200 \text{ m}$ $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$ $a_s > 200 \text{ m}$

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

**GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	145 di 290

$$q_s \text{ (carico neve sulla copertura [N/mq])} = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

μ_i (coefficiente di forma)

q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])

C_E (coefficiente di esposizione)

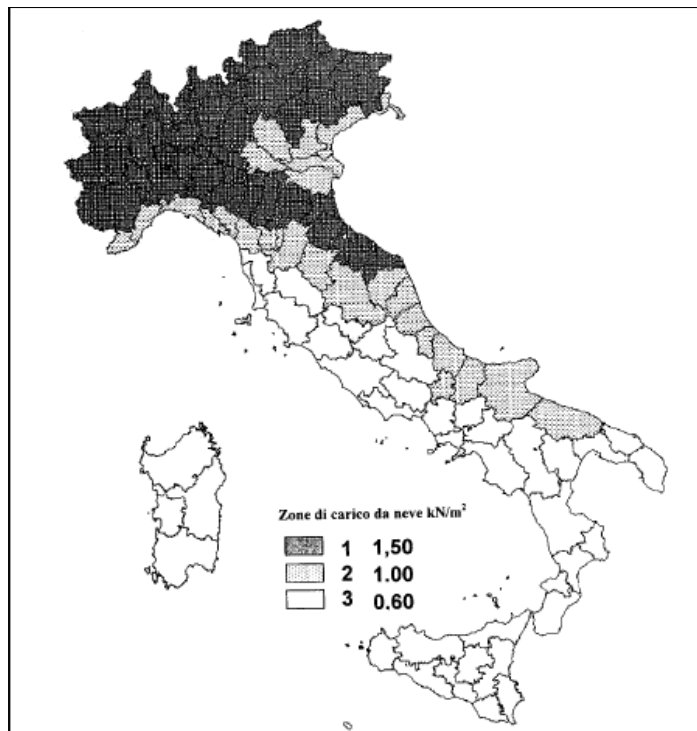
C_t (coefficiente termico)

Valore caratteristico della neve al suolo

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	81
q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	0.60

Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato **$C_t = 1$** .



Coefficiente di esposizione

Topografia	Descrizione	C_E
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1

Valore del carico della neve al suolo

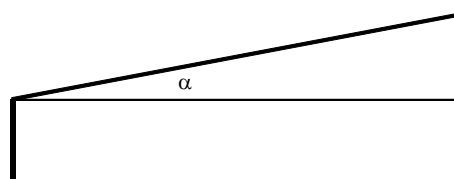
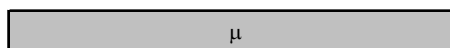
q_s (carico della neve al suolo [kN/mq])	0.60
--	------

Coefficiente di forma (copertura ad una falda)

α (inclinazione falda [°])	0
-----------------------------------	---

μ	0.8
-------	-----

0.48 kN/mq



	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>146 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	146 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	146 di 290								

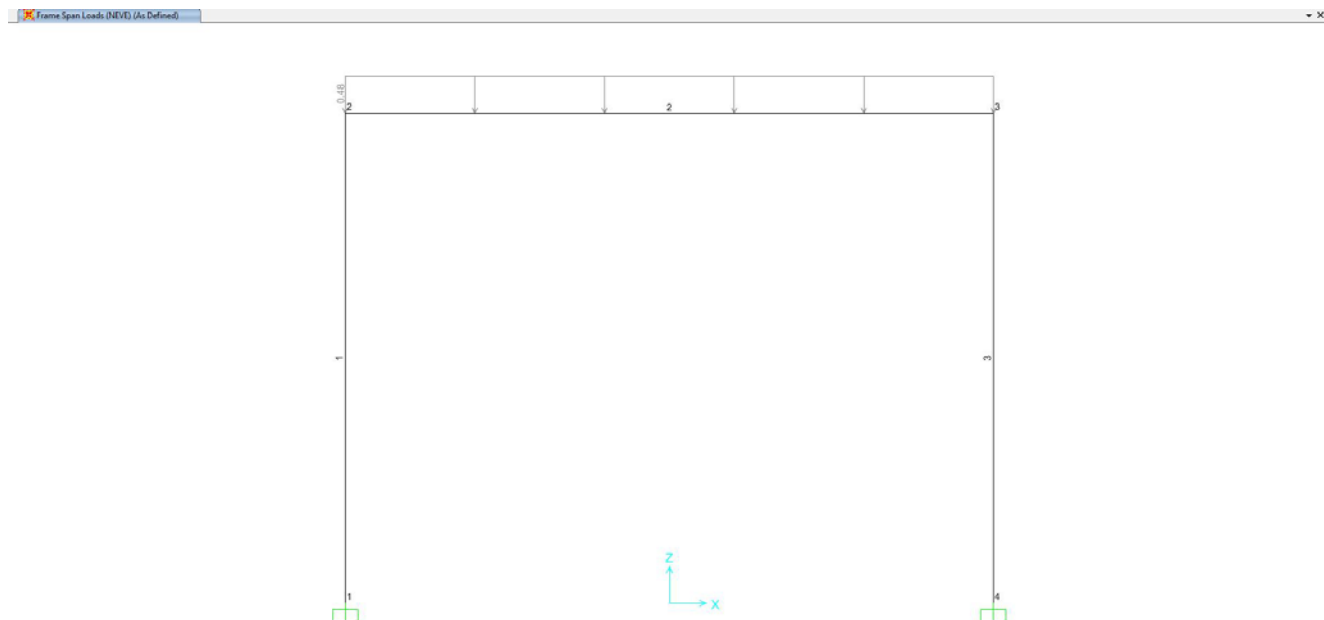


Figura 48 – Carico della neve (NEVE).

14.1.1.3 CARICO VENTO (VENTO)

Il carico del vento è stato determinato in conformità al paragrafo 3.3 delle NTC2008. Esso è pari a 0.623 kN/m^2 sulla parete verticale sopravvento, 0.312 kN/m^2 sulla parete verticale sottovento e sulla soletta di soportura.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>147 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	147 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	147 di 290								

CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

3) Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
3	27	500	0.02
a_s (altitudine sul livello del mare [m])			81
T_R (Tempo di ritorno)			50
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$ $v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
v_b ($T_R = 50$ [m/s])			27.000
α_R (T_R)			1.00073
v_b (T_R) = $v_b \times \alpha_R$ [m/s]			27.020



Figura 3.3.1 – Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$ q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq]) C_e (coefficiente di esposizione) C_p (coefficiente di forma) C_d (coefficiente dinamico)

Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/mc})$$

q_b [N/mq]	456.29
--------------	--------

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

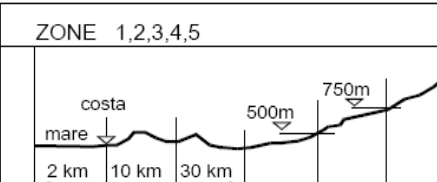
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	148 di 290

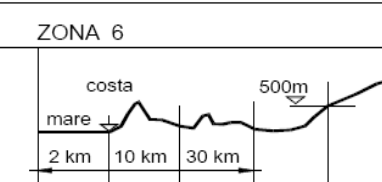
Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

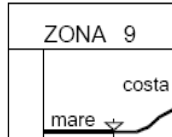
C) Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,....); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D

Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
						
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8		
		
A	--	IV
B	--	IV
C	--	III
D	I	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7		

ZONA 9		
		
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

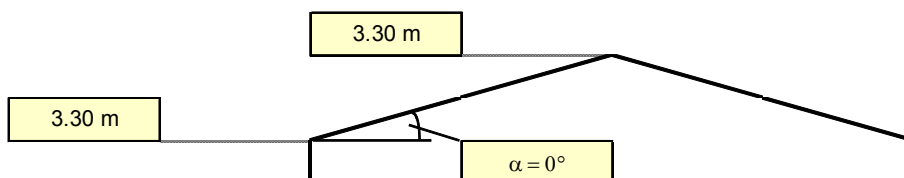
Zona	Classe di rugosità	a _s [m]
3	C	81

$$C_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$C_e(z) = C_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

Cat. Esposiz.	k _r	z ₀ [m]	z _{min} [m]	c _t
III	0.2	0.1	5	1

z [m]	C _e
z ≤ 5	1.708
z = 3.3	1.708
z = 3.3	1.708



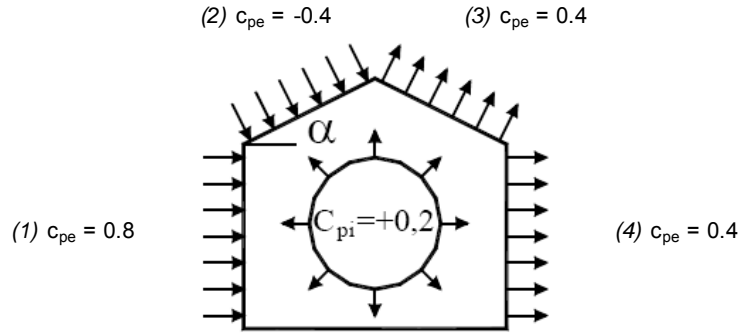
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	149 di 290

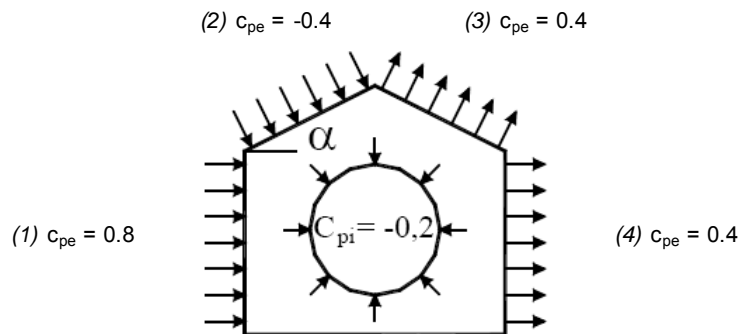
Coefficiente di forma (Edificio aventi una parete con aperture di superficie < 33% di quella totale)

Strutture stagne

(1)	c_p	p [kN/mq]
	0.80	0.623
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0.40	-0.312
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0.40	0.312
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0.40	0.312

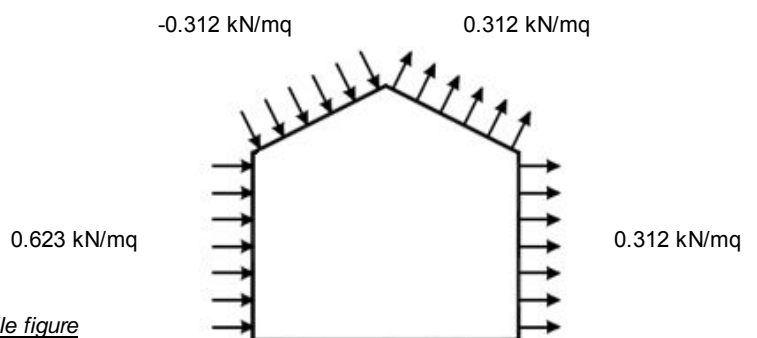


(1)	c_p	p [kN/mq]
	0.80	0.623
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0.40	-0.312
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0.40	0.312
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0.40	0.312



Combinazione più sfavorevole:

	p [kN/mq]
(1)	0.623
(2)	-0.312
(3)	0.312
(4)	0.312



N.B. Se p (o c_{pe}) è > 0 il verso è concorde con le frecce delle figure

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>150 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	150 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	150 di 290								

Frame Span Loads (VENTO) (As Defined) x

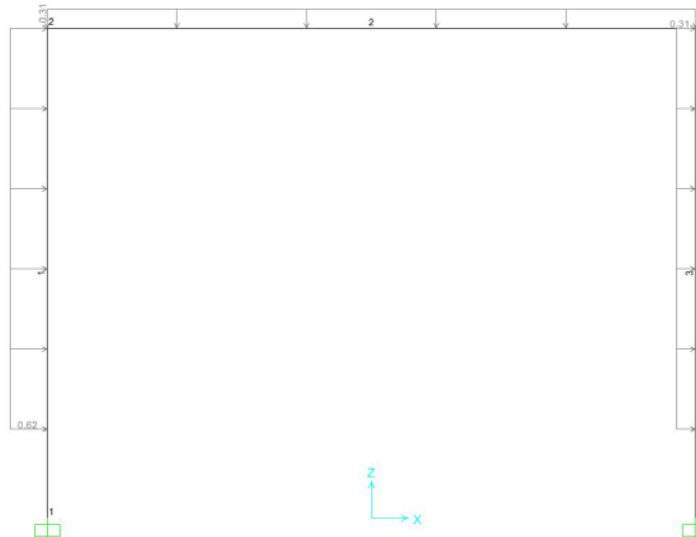


Figura 49 – Carico del vento (VENTO).

14.1.1.4 AZIONI SISMICHE (SISMAH E SISMAV)

L'azione sismica sulla struttura è stata determinata in conformità al paragrafo 3.2 delle NTC2008 con riferimento allo Stato Limite di salvaguardia della Vita. In particolare, si è adottato un approccio pseudo – statico, in base al quale l'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali, date dal prodotto delle forze di gravità per i coefficienti sismici definiti nel seguito.

dati sisma

V_N (anni)	75.00	vita nominale
C_U	1.50	coefficiente d'uso
V_R (anni)	112.50	periodo di riferimento
P_{VR}	0.10	probabilità di superamento per SLV
T_R (anni)	1067.76	tempo di ritorno
$a_g(g)$	0.195	accelerazione su sito riferimento rigido
$F_0 (-)$	2.490	
$T_C^* (s)$	0.404	
S_S	1.409	coefficiente amplificazione stratigrafica
S_T	1.00	coefficiente amplificazione topografica
$a_{max}(g)$	0.27	$a_{max}(g) = S_S S_T a_g(g)$
β_m	1.00	
k_h	0.27	coefficiente sismico orizzontale

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>151 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	151 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	151 di 290								

k_v 0.14 coefficiente sismico verticale

Tabella 36 – Parametri sismici.

A partire dai parametri della Tabella 36 – Parametri sismici.

si sono determinate le azioni inerziali orizzontali e verticali, le quali sono riportate nella Tabella 37 e nella Tabella 38, rispettivamente.

SISMAH

$F_{Hp, sx}$ 2.06 inerzia orizzontale parete verticale sx
 $F_{Hp, dx}$ 2.06 inerzia orizzontale parete verticale dx
 F_{Hs} 2.06 inerzia orizzontale soletta di copertura

Tabella 37 – Azioni inerziali orizzontali (SISMAH).

SISMAV

F_{Vs} 1.03 inerzia verticale soletta di copertura

Tabella 38 – Azioni inerziali verticali (SISMAV).

Frame Span Loads (SISMAH) (As Defined)

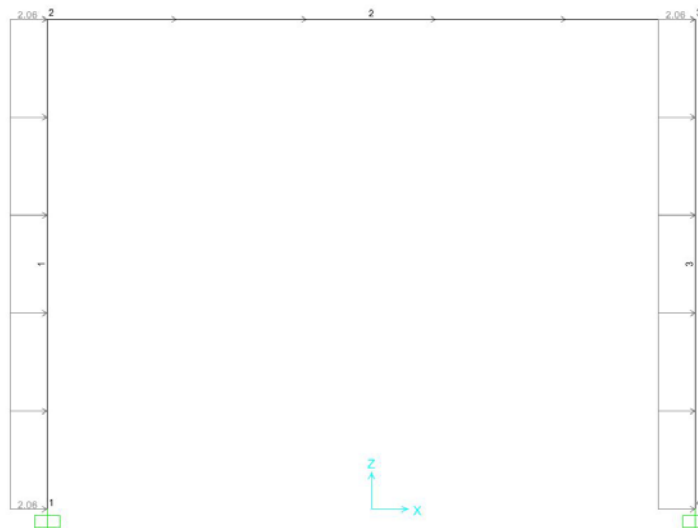


Figura 50 – Azioni inerziali orizzontali (SISMAH).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>152 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	152 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	152 di 290								

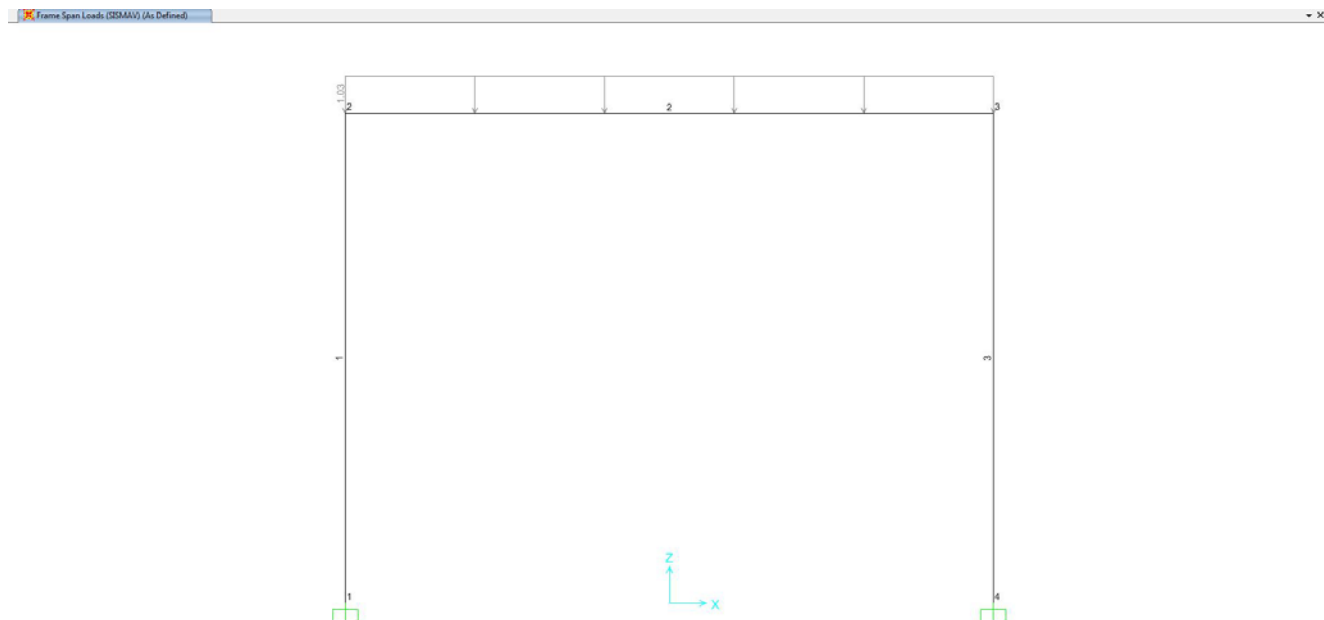


Figura 51 – Azioni inerziali verticali (SISMAV).

14.1.2 COMBINAZIONI DI CARICO

I carichi elementari di cui ai paragrafi precedenti sono stati combinati secondo le combinazioni riportate di seguito.

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless	Text	Text	Text	Text
slu1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.3	None	None	None	None
slu1			Linear Static	VENTO	1.5				
slu1			Linear Static	NEVE	0.75				
slu1			Linear Static	SISMAH	0				
slu1			Linear Static	SISMAV	0				
slu2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.3	None	None	None	None
slu2			Linear Static	VENTO	0.9				
slu2			Linear Static	NEVE	1.5				
slu2			Linear Static	SISMAH	0				
slu2			Linear Static	SISMAV	0				
slusis	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1	None	None	None	None
slusis			Linear Static	VENTO	0				
slusis			Linear Static	NEVE	0				
slusis			Linear Static	SISMAH	1				
slusis			Linear Static	SISMAV	1				
rar1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1	None	None	None	None

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>153 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	153 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	153 di 290								

rar1			Linear Static	VENTO	1				
rar1			Linear Static	NEVE	0.5				
rar1			Linear Static	SISMAH	0				
rar1			Linear Static	SISMAV	0				
rar2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1	None	None	None	None
rar2			Linear Static	VENTO	0.6				
rar2			Linear Static	NEVE	1				
rar2			Linear Static	SISMAH	0				
rar2			Linear Static	SISMAV	0				
freq1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1	None	None	None	None
freq1			Linear Static	VENTO	0.2				
freq1			Linear Static	NEVE	0				
freq1			Linear Static	SISMAH	0				
freq1			Linear Static	SISMAV	0				
freq2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1	None	None	None	None
freq2			Linear Static	VENTO	0				
freq2			Linear Static	NEVE	0.2				
freq2			Linear Static	SISMAH	0.2				
freq2			Linear Static	SISMAV	0.2				
qpe1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1	None	None	None	None
qpe1			Linear Static	VENTO	0				
qpe1			Linear Static	NEVE	0				
qpe1			Linear Static	SISMAH	0				
qpe1			Linear Static	SISMAV	0				

Tabella 39 – Combinazioni di carico agli SLU in condizioni statiche e sismiche e agli SLE.

14.1.3 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	154 di 290

Axial Force Diagram (enve)

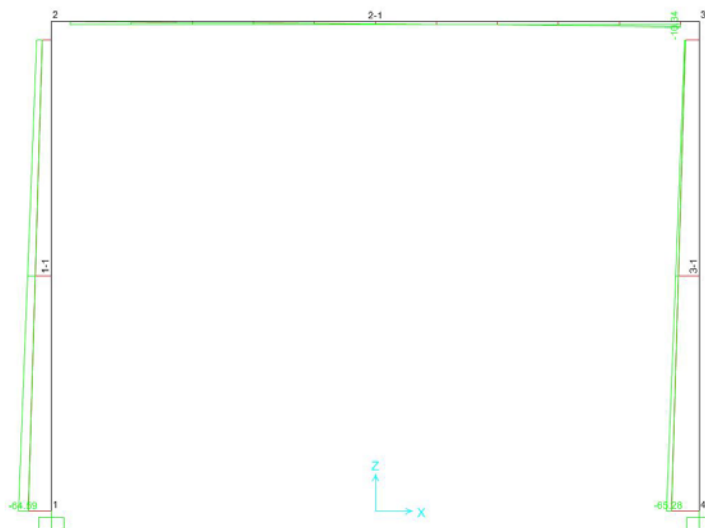


Figura 52 – Diagramma involuppo allo SLU dello sforzo normale

Moment 3-3 Diagram (enve)

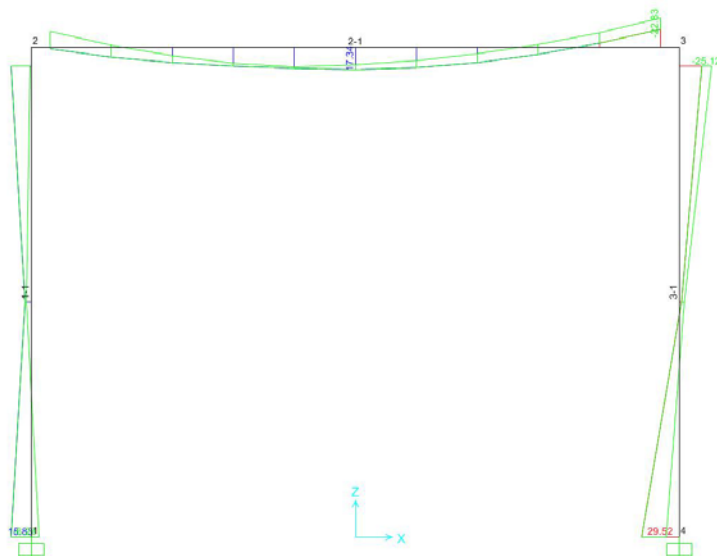


Figura 53 – Diagramma involuppo allo SLU del momento flettente.

   	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>155 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	155 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	155 di 290								

Shear Force 2-3 Diagram (enve)

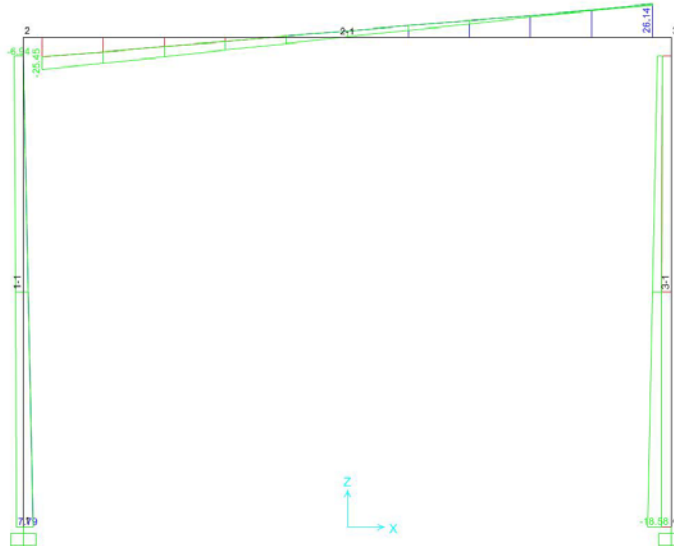


Figura 54 – Diagramma involucre allo SLU del taglio.

14.1.4 VERIFICA SOLETTA DI COPERTURA

Si dispone un'armatura a maglia quadra composta da $\varnothing 12/20$ superiormente ed inferiormente in entrambe le direzioni.

Le sollecitazioni massime allo SLU e allo SLE agenti sulla soletta di copertura sono riportate nelle tabelle seguenti.

SLU E SLV		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-7.02	0.34	17.34	2	2.55	slu2
M3	min	-10.34	25.49	-22.83	2	4.95	slusis
V2	max	-7.02	26.14	-14.43	2	4.95	slu2
V2	min	-7.02	-25.45	-12.79	2	0.15	slu2
P	max	-0.45	-15.44	1.30	2	0.15	slusis
P	min	-10.34	25.49	-22.83	2	4.95	slusis

SLE RARA		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-5.31	0.23	13.18	2	2.55	rar2
M3	min	-5.34	19.70	-11.12	2	4.95	rar1
V2	max	-5.31	19.82	-10.88	2	4.95	rar2
V2	min	-5.31	-19.37	-9.79	2	0.15	rar2
P	max	-5.31	-19.37	-9.79	2	0.15	rar2

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>156 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	156 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	156 di 290								

P	min	-5.34	-18.94	-9.30	2	0.15	rar1
----------	------------	-------	--------	-------	---	------	------

SLE FREQUENTE		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-4.94	1.01	12.62	2	2.55	freq2
M3	min	-5.92	19.73	-12.26	2	4.95	freq2
V2	max	-5.92	19.73	-12.26	2	4.95	freq2
V2	min	-4.83	-18.07	-9.37	2	0.15	freq1
P	max	-3.95	-17.71	-7.43	2	0.15	freq2
P	min	-5.92	19.73	-12.26	2	4.95	freq2

SLE QUASI PERMANENTE		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-4.74	0.00	12.13	2	2.55	qpe1
M3	min	-4.74	-18.00	-9.46	2	0.15	qpe1
V2	max	-4.74	18.00	-9.46	2	4.95	qpe1
V2	min	-4.74	-18.00	-9.46	2	0.15	qpe1
P	max	-4.74	-18.00	-9.46	2	0.15	qpe1
P	min	-4.74	-18.00	-9.46	2	0.15	qpe1

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: soletta_copertura

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive

Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza

Riferimento alla sismicit : Zona non sismica

Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²

Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²

Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020

Def.unit. ultima ecu : 0.0035

Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo

Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²

Coeff. di Poisson : 0.20

Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>157 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	157 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	157 di 290								

Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista
 Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.400 mm
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 112.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale

Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice Ascissa X, cm Ordinata Y, cm

1	-50.00	0.00
2	-50.00	30.00
3	50.00	30.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-44.20	5.80	12
2	-44.20	24.20	12
3	44.20	24.20	12
4	44.20	5.80	12

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Canello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>158 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	158 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	158 di 290								

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	4	3	12
2	3	2	3	12

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	702	1734	0	34	0
2	1034	-2283	0	2549	0
3	702	-1443	0	2614	0
4	702	-1279	0	-2545	0
5	45	130	0	-1544	0
6	1034	-2283	0	2549	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	531	1318	0
2	534	-1112	0
3	531	-1088	0
4	531	-979	0
5	531	-979	0
6	534	-930	0

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>159 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	159 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	159 di 290								

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inertzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inertzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	494	1262	0
2	592	-1226	0
3	592	-1226	0
4	483	-937	0
5	395	-743	0
6	592	-1226	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inertzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inertzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	474	1213	0
2	474	-946	0
3	474	-946	0
4	474	-946	0
5	474	-946	0
6	474	-946	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.2 cm
Copriferro netto minimo staffe: 4.4 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>160 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	160 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	160 di 290								

Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	702	1734	0	703	6138	0	3.539
2	S	1034	-2283	0	1044	-6172	0	2.704
3	S	702	-1443	0	703	-6138	0	4.253
4	S	702	-1279	0	703	-6138	0	4.798
5	S	45	130	0	18	6068	0	46.604
6	S	1034	-2283	0	1044	-6172	0	2.704

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,0 sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00823	50.0	30.0	-0.00179	44.2	24.2	-0.01858	-44.2	5.8
2	0.00350	-0.00820	-50.0	0.0	-0.00178	-44.2	5.8	-0.01851	44.2	24.2
3	0.00350	-0.00823	-50.0	0.0	-0.00179	-44.2	5.8	-0.01858	44.2	24.2
4	0.00350	-0.00823	-50.0	0.0	-0.00179	-44.2	5.8	-0.01858	44.2	24.2
5	0.00350	-0.00830	50.0	30.0	-0.00182	44.2	24.2	-0.01871	-44.2	5.8
6	0.00350	-0.00820	-50.0	0.0	-0.00178	-44.2	5.8	-0.01851	44.2	24.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 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	0.00000000	0.000912448	-0.023873443		
2	0.00000000	-0.000909697	0.003500000		
3	0.00000000	-0.000912448	0.003500000		
4	0.00000000	-0.000912448	0.003500000		
5	0.00000000	0.000917950	-0.024038515		
6	0.00000000	-0.000909697	0.003500000		

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>161 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	161 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	161 di 290								

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	300	R_{ck} [N/mm ²]	37
d [mm]	242	f_{ck} [N/mm ²]	30.7
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.909		
k	1.909		
A_{s1} [mm ²]	565	A_s	5 ϕ 12
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.002		
ρ_1	0.002		
V_{min}	0.461		
$V_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	111.49		
V_{Rd} [kN]	111.49	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	26.14		

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	8.4	-50.0	30.0	-73	-44.2	5.8	0	0		0.000
2	S	7.1	50.0	0.0	-62	-22.1	24.2	0	0		0.000
3	S	7.0	50.0	0.0	-60	-22.1	24.2	0	0		0.000
4	S	6.3	0.0	0.0	-54	-44.2	24.2	0	0		0.000
5	S	6.3	0.0	0.0	-54	-44.2	24.2	0	0		0.000
6	S	6.0	50.0	0.0	-51	-44.2	24.2	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	8.1	-50.0	30.0	-70	-44.2	5.8	0	0		0.000
2	S	7.9	50.0	0.0	-68	-22.1	24.2	0	0		0.000
3	S	7.9	50.0	0.0	-68	-22.1	24.2	0	0		0.000
4	S	6.0	0.0	0.0	-52	-44.2	24.2	0	0		0.000
5	S	4.8	50.0	0.0	-41	-22.1	24.2	0	0		0.000
6	S	7.9	50.0	0.0	-68	-22.1	24.2	0	0		0.000

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>162 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	162 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	162 di 290								

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	7.8	-50.0	30.0	-68	-44.2	5.8	0	0		0.000
2	S	6.1	50.0	0.0	-52	-22.1	24.2	0	0		0.000
3	S	6.1	50.0	0.0	-52	-22.1	24.2	0	0		0.000
4	S	6.1	50.0	0.0	-52	-22.1	24.2	0	0		0.000
5	S	6.1	50.0	0.0	-52	-22.1	24.2	0	0		0.000
6	S	6.1	50.0	0.0	-52	-22.1	24.2	0	0		0.000

14.1.5 VERIFICA PARETI

Si dispone un'armatura a maglia quadra composta da $\varnothing 12/20$ superiormente ed inferiormente in entrambe le direzioni.

Le sollecitazioni massime allo SLU e allo SLE agenti sulla soletta di copertura sono riportate nelle tabelle seguenti.

SLU E SLV		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-55.64	-18.58	29.52	3	3.85	slusis
M3	min	-27.90	-10.96	-25.12	3	0.15	slusis
V2	max	-45.59	7.79	15.83	1	0	slusis
V2	min	-55.64	-18.58	29.52	3	3.85	slusis
P	max	-17.84	0.17	1.11	1	3.7	slusis
P	min	-65.28	-7.90	10.57	3	3.85	slu2

SLE RARA		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
-27.76	-5.76	-21.72	-5.26	11.99	1	3.7	rar2
-28.26	-5.91	-22.03	-5.38	-13.36	3	0.15	rar1
-59.06	-3.76	-49.01	-3.38	-3.85	1	0	rar1
-60.06	-6.91	-49.77	-6.32	8.61	3	3.85	rar1
-27.27	-5.77	-21.27	-5.24	11.44	1	3.7	rar1
-60.15	-6.45	-49.92	-5.90	7.85	3	3.85	rar2

SLE FREQUENTE		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-20.33	-4.81	11.44	1	3.7	freq1
M3	min	-22.02	-6.05	-14.40	3	0.15	freq2
V2	max	-47.75	-2.30	-1.73	1	0	freq2

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>163 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	163 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	163 di 290								

V2	min	-49.76	-7.57	10.80	3	3.85	freq2
P	max	-20.01	-3.82	9.60	1	3.7	freq2
P	min	-49.76	-7.57	10.80	3	3.85	freq2

SLE QUASI PERMANENTE		P	V2	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-20.24	-4.74	11.53	1	3.7	qpe1
M3	min	-20.24	-4.74	-11.53	3	0.15	qpe1
V2	max	-47.99	-4.74	-6.02	1	0	qpe1
V2	min	-47.99	-4.74	-6.02	1	0	qpe1
P	max	-20.24	-4.74	11.53	1	3.7	qpe1
P	min	-47.99	-4.74	-6.02	1	0	qpe1

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: pareti

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.400 mm

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 112.50 daN/cm²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>164 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	164 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	164 di 290								

Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0 daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:	5400.0 daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0 daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:	4500.0 daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00 daN/cm ²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50 daN/cm ²
Comb.Rare Sf Limite :	3600.0 daN/cm ²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	30.00
3	50.00	30.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-44.20	5.80	12
2	-44.20	24.20	12
3	44.20	24.20	12
4	44.20	5.80	12

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
--------	-------------	--------------	---------	-----------

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>165 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	165 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	165 di 290								

1	1	4	3	12
2	3	2	3	12

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	5564	2952	0	-1858	0
2	2790	-2513	0	-1096	0
3	4559	1583	0	779	0
4	5564	2952	0	-1858	0
5	1784	111	0	17	0
6	6528	1057	0	-790	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	2172	1199	0
2	2203	-1337	0
3	4901	-385	0
4	4977	862	0
5	2127	1144	0
6	4992	785	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
---------	---	----	----

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>166 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	166 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	166 di 290								

1	2033	1144	0
2	2202	-1440	0
3	4775	-173	0
4	4976	1080	0
5	2001	960	0
6	4976	1080	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	2024	1153	0
2	2024	-1153	0
3	4799	-602	0
4	4799	-602	0
5	2024	1153	0
6	4799	-602	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.2 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.2 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 4.4 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	5564	2952	0	5537	6627	0	2.245
2	S	2790	-2513	0	2814	-6352	0	2.528
3	S	4559	1583	0	4555	6528	0	4.125
4	S	5564	2952	0	5537	6627	0	2.245
5	S	1784	111	0	1806	6250	0	56.202

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>167 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	167 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	167 di 290								

6 S 6528 1057 0 6509 6725 0 6.366

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.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00772	50.0	30.0	-0.00156	44.2	24.2	-0.01762	-44.2	5.8
2	0.00350	-0.00801	-50.0	0.0	-0.00169	-44.2	5.8	-0.01817	44.2	24.2
3	0.00350	-0.00782	50.0	30.0	-0.00161	44.2	24.2	-0.01782	-44.2	5.8
4	0.00350	-0.00772	50.0	30.0	-0.00156	44.2	24.2	-0.01762	-44.2	5.8
5	0.00350	-0.00812	50.0	30.0	-0.00174	44.2	24.2	-0.01836	-44.2	5.8
6	0.00350	-0.00761	50.0	30.0	-0.00151	44.2	24.2	-0.01742	-44.2	5.8

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c Coeff. 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	0.00000000	0.000872556	-0.022676676		
2	0.00000000	-0.000895253	0.003500000		
3	0.00000000	0.000880809	-0.022924283		
4	0.00000000	0.000872556	-0.022676676		
5	0.00000000	0.000903507	-0.023605202		
6	0.00000000	0.000864302	-0.022429069		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm] 300 R_{ck} [N/mm²] 37
d [mm] 242 f_{ck} [N/mm²] 30.7
 b_w [mm] 1000 γ_c 1.5
 $1 + (200/d)^{1/2}$ 1.909
k 1.909

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>168 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	168 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	168 di 290								

A_{s1} [mm ²]	565	A_s	5φ12
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.002		
ρ_l	0.002		
v_{min}	0.461		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	111.49		
V_{Rd} [kN]	111.49	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	18.58		

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	8.2	-50.0	30.0	-59	-44.2	5.8	0	0		0.000
2	S	9.1	50.0	0.0	-67	-22.1	24.2	0	0		0.000
3	S	4.0	50.0	0.0	1	-44.2	24.2	0	0		0.000
4	S	7.0	-50.0	30.0	-26	-44.2	5.8	0	0		0.000
5	S	7.8	-50.0	30.0	-56	-44.2	5.8	0	0		0.000
6	S	6.5	-50.0	30.0	-22	-44.2	5.8	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	7.8	-50.0	30.0	-56	-44.2	5.8	0	0		0.000
2	S	9.7	50.0	0.0	-73	-22.1	24.2	0	0		0.000
3	S	2.6	50.0	0.0	13	-22.1	24.2	0	0		0.000
4	S	8.3	-50.0	30.0	-39	-44.2	5.8	0	0		0.000
5	S	6.6	-50.0	30.0	-46	-44.2	5.8	0	0		0.000
6	S	8.3	-50.0	30.0	-39	-44.2	5.8	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	7.9	-50.0	30.0	-57	-44.2	5.8	0	0		0.000
2	S	7.9	50.0	0.0	-57	-22.1	24.2	0	0		0.000
3	S	5.3	50.0	0.0	-12	-22.1	24.2	0	0		0.000

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>169 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	169 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	169 di 290								

4	S	5.3	50.0	0.0	-12	-22.1	24.2	0	0	0.000
5	S	7.9	-50.0	30.0	-57	-44.2	5.8	0	0	0.000
6	S	5.3	50.0	0.0	-12	-22.1	24.2	0	0	0.000

14.1.6 SCARICHI

Gli scarichi massimi in corrispondenza dei vincoli, riportati in Tabella 40, sono stati applicati alle pareti verticali dell'uscita di emergenza (Load Case LOAD_COPERTURA di cui al paragrafo 14.3.5.1).

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	slu1	Combination	4.113	0	63.923	0	4.5718	0
1	slu2	Combination	5.254	0	64.592	0	6.2777	0
1	slusis	Combination	-7.788	0	45.586	0	-15.8277	0
4	slu1	Combination	-8.531	0	65.063	0	-11.7178	0
4	slu2	Combination	-7.904	0	65.275	0	-10.5653	0
4	slusis	Combination	-18.58	0	55.639	0	-29.52	0
		max	5.254		65.275		6.2777	
		min	-18.58		45.586		-29.52	

Tabella 40 – Reazioni ai vincoli della struttura di copertura.

14.2 RAMPE SCALE E PIANEROTTOLI

Per la verifica delle rampe scale e dei pianerottoli si rimanda all'elaborato IF1N.0.1.E.ZZ.CL.TR.03.0.0.004, dal momento che essi presentano identiche caratteristiche strutturali e geometriche (spessore delle rampe e dei pianerottoli pari a 0.2 m e 0.25 m, rispettivamente, e luce massima delle rampe e dei pianerottoli pari a 5.2 m e 4.8 m, rispettivamente).

14.3 PARETI VERTICALI

14.3.1 MODELLO DI CALCOLO

La parete verticale trasversale è stata modellata mediante elementi di tipo shell ed è stata vincolata tramite incastri al solettone di fondo e alle due pareti longitudinali ortogonali. Anche la parete verticale longitudinale è stata modellata mediante elementi di tipo shell ed è stata vincolata tramite incastri al solettone di fondo e alle due pareti trasversali ortogonali (si vedano la Figura 55 e la Figura 56 per la parete verticale trasversale e per quella longitudinale, rispettivamente).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>170 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	170 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	170 di 290								

X-Z Plane @ Y=0

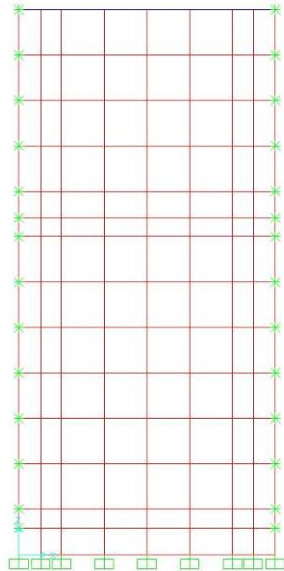


Figura 55 – Parete verticale trasversale: modelo di calcolo.

X-Z Plane @ Y=0

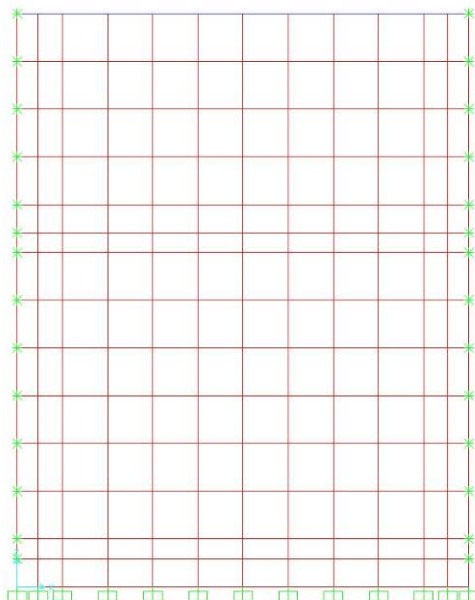


Figura 56 – Parete verticale longitudinale: modelo di calcolo.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>171 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	171 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	171 di 290								

14.3.2 SPINTA DEL TERRENO (SPT)

Per assegnare alla parete la spinta del terreno è stata assegnata una legge di variazione del carico in funzione della profondità mediante l'uso di joint pattern. La spinta del terreno viene considerata in regime di spinta a riposo con:

γ (kN/m ³)	18	peso di volume terreno di ritombamento
ϕ' (°)	27	angolo di attrito terreno di ritombamento
k_0	0.55	coefficiente spinta a riposo terreno di ritombamento
γ (kN/m ³)	17	peso di volume unità TGCs
ϕ' (°)	32	angolo di attrito unità TGCs
k_0	0.47	coefficiente spinta a riposo unità TGCs
z_1 (m)	0.40	quota testa parete
z_2 (m)	5.10	quota passaggio terreno di ritombamento/unità TGCs

Tali parametri si traducono in un diagramma di pressioni trapezoidale ($p = k_0 \cdot \gamma \cdot z$) con valori di:

$p_{h,1}$ (kN/m ²)	3.93	pressione a quota testa parete
$p_{h,2}$ (kN/m ²)	50.12	pressione a quota z_2 (con k_0 terreno di ritombamento)
$p_{h,3}$ (kN/m ²)	43.15	pressione a quota z_2 (con k_0 unità TGCs)
$p_{h,4}$ (kN/m ²)	100.69	pressione in asse solettone di fondo
$p_{h,5}$ (kN/m ²)	105.49	pressione intradosso solettone di fondo

Area Surface Pressure - Face Top (SPT)

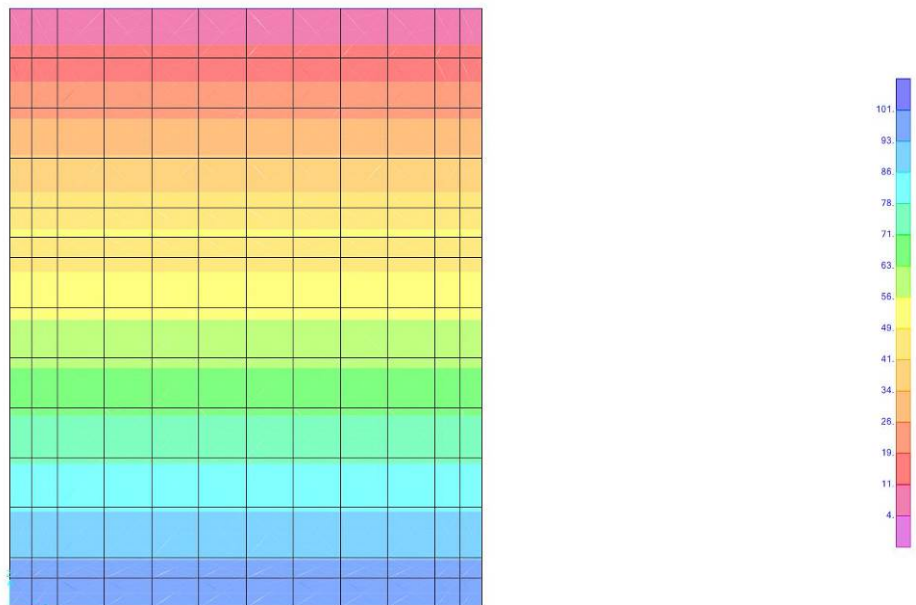


Figura 57 – Spinta del terreno SPT.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>172 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	172 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	172 di 290								

14.3.3 SOVRACCARICO ACCIDENTALE (SPACC)

Viene considerata la presenza di un sovraccarico accidentale di 20 kN/m^2 (dovuto a mezzi di cantiere) ai lati della struttura; tale sovraccarico si traduce in un incremento di pressione sulla parete di intensità $\Delta p_{\text{acc}} = q \cdot k_0$.

$\Delta p_{\text{acc},1} (\text{kN/m}^2)$ 10.92 incremento pressione dovuto al carico variabile in terreno di ritombamento

$\Delta p_{\text{acc},2} (\text{kN/m}^2)$ 9.40 incremento pressione dovuto al carico variabile in unità TGCs

Area Uniform (SPACC) (GLOBAL - Y)

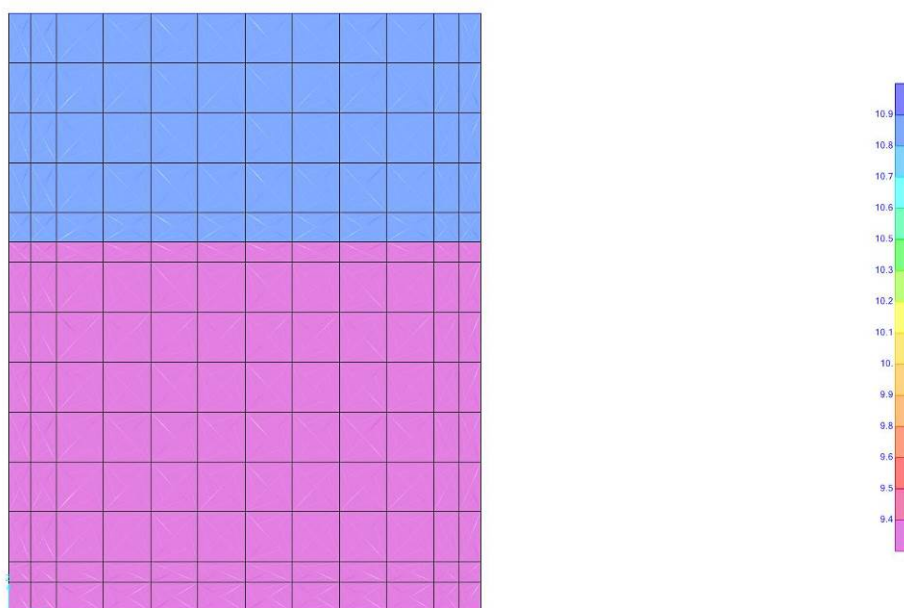


Figura 58 – Spinta del sovraccarico accidentale SPACC.

14.3.4 AZIONI SISMICHE

Per la determinazione dell'azione sismica occorre definire:

- 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 ($V_R = V_N \cdot C_U$).

Si rimanda al Capitolo 8 per un'indicazione puntuale al riguardo. La Tabella seguente riporta comunque, per completezza, i dati necessari alla determinazione dell'azione sismica, con riferimento allo Stato Limite Ultimo di salvaguardia della Vita (SLV).

V_N (anni)	75.0	vita nominale
C_U	1.5	coefficiente d'uso (classe d'uso III)
V_R (anni)	112.5	periodo di riferimento

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>173 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	173 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	173 di 290								

S_T	1.000	coefficiente amplificazione topografica (cat. T1)
S_S	1.409	coefficiente amplificazione stratiografica (cat. C)
S	1.409	$S = S_S \cdot S_T$
$a_g(g)$	0.195	accelerazione massima su sito di riferimento rigido
$a_{max}(g)$	0.275	$a_{max}(g) = a_g(g) S$

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 orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m a_{max}/g; k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

Essendo la struttura in esame tale da non ammettere spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente β_m assume valore unitario.

Pertanto, i due coefficienti sismici valgono:

β_m	1.000	
k_h	0.275	coefficiente sismico orizzontale
k_v	0.137	coefficiente sismico verticale

14.3.4.1 SPINTA DELLE TERRE IN FASE SISMICA (DELTASISH)

L'incremento sismico di spinta del terreno può essere calcolato attraverso la trattazione di Wood valida per pareti che accettano piccoli spostamenti:

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

e va a sommarsi alla spinta in condizioni statiche valutata in condizioni di spinta a riposo.

Il punto di applicazione dell'incremento di spinta è posto a $h_{tot}/2$, con h_{tot} altezza dalla quota di testa della parete all'intradosso del solettone di fondo .

Essendo ΔS_E la risultante globale, ed il diagramma di spinta di tipo rettangolare, è immediato ricavare la quota parte della spinta che agisce sulla parete Δp_E .

h_{tot} (m)	12.9	altezza totale
$\Delta S_{E,1}$ (kN/m)	822.83	incremento sismico di spinta terreno di ritombamento
$\Delta p_{E,1}$ (kN/m)	63.79	incremento sismico di pressione terreno di ritombamento
$\Delta S_{E,2}$ (kN/m)	777.11	incremento sismico di spinta unità TGCs
$\Delta p_{E,2}$ (kN/m)	60.24	incremento sismico di pressione unità TGCs

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>174 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	174 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	174 di 290								

Area Uniform (DELTA35H) (GLOBAL - Y)

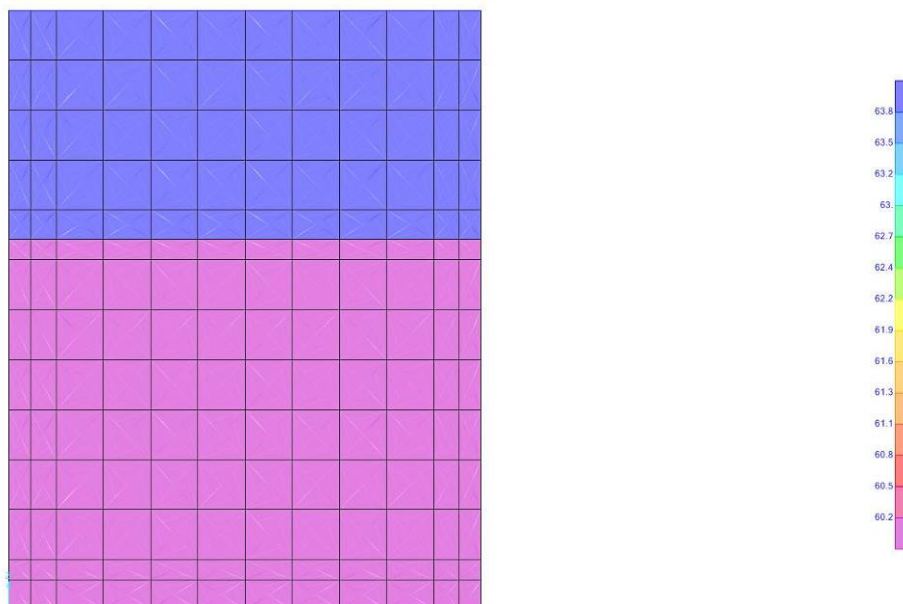


Figura 59 – Sovraspinta sismica DELTASISH.

14.3.4.2 FORZE SISMICHE ORIZZONTALI (SISMAH)

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. Per la determinazione degli effetti di tali azioni si è fatto riferimento alle masse corrispondenti ai pesi propri.

Le azioni sono state applicate come gravity multipliers.

$F_{H,long}$ (kN/m ²)	6.18	inerzia orizzontale pareti verticali trasversali
$F_{H,trasv}$ (kN/m ²)	6.87	inerzia orizzontale pareti verticali longitudinali

14.3.4.3 FORZE SISMICHE VERTICALI (SISMAV)

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 azioni sono state applicate come gravity multipliers.

$F_{V,long}$ (kN/m ²)	3.09	inerzia orizzontale pareti verticali trasversali
$F_{V,trasv}$ (kN/m ²)	3.43	inerzia orizzontale pareti verticali longitudinali

14.3.5 CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI

14.3.5.1 CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

DEAD	PESO PROPRIO
------	--------------

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>175 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	175 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	175 di 290								

LOAD_COPERTURA	CARICHI TRASMESSI DALLA COPERTURA
SPT	SPINTA DELLE TERRE SULLA PARETE
SPACC	SPINTA CARICO VARIABILE SULLA PARETE
DELTASISH	SOVRASPINTA SISMICA
SISMAH	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI
SISMAV	AZIONI SISMICHE VERTICALI

14.3.5.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Nei prospetti che seguono sono indicate le combinazioni in condizioni statiche SLU e SLE e in condizioni sismiche SLUSIS ritenute più gravose, da considerare ai fini delle verifiche strutturali della parete.

	SLU1	SLU2	SLU3
DEAD	1.35	1.35	1
LOAD_COPERTURA	1	1.35	1
SPT	1.35	1	1.35
SPACC	1.5	1	1.35
DELTASISH	0	1.5	0
INERZIAH	0	0	1.5
INERZIAV	0	0	1.5

Tabella 41 – Combinazioni di carico SLU in condizioni statiche.

	SLUSIS1	SLUSIS2	SLUSIS3	SLUSIS4	SLUSIS5	SLUSIS6	SLUSIS7	SLUSIS8
DEAD	1	1	1	1	1	1	1	1
LOAD_COPERTURA	1	1	1	1	1	1	1	1
SPT	1	1	1	1	1	1	1	1
SPACC	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
DELTASISH	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
INERZIAH	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
INERZIAV	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-1	-1	1	1

	SLUSIS9	SLUSIS10	SLUSIS11	SLUSIS12	SLUSIS13	SLUSIS14	SLUSIS15	SLUSIS16
DEAD	1	1	1	1	1	1	1	1
LOAD_COPERTURA	1	1	1	1	1	1	1	1
SPT	1	1	1	1	1	1	1	1
SPACC	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
DELTASISH	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
INERZIAH	-1	1	-1	1	-0.3	0.3	-0.3	0.3
INERZIAV	0.3	0.3	-0.3	-0.3	1	1	-1	-1

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>176 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	176 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	176 di 290								

Tabella 42 – Combinazioni di carico SLU in condizioni sismiche.

	RAR1	RAR2	FREQ1	FREQ2	QPE1
DEAD	1	1	1	1	1
LOAD_COPERTURA	1	1	1	1	1
SPT	1	1	1	1	1
SPACC	1	0	0.8	0	0
DELTASISH	0	0	0	0	0
INERZIAH	0	0	0	0	0
INERZIAV	0	0	0	0	0

Tabella 43 – Combinazioni di carico SLE.

14.3.6 OUTPUT PARETE VERTICALE LONGITUDINALE

Nelle Figure seguenti si riportano i diagrammi involuppo di momento flettente, M11 e M22, e taglio, V13 e V23, allo SLU in condizioni statiche e sismiche.

Si precisa che i diagrammi riportati sono stati 'tagliati' in corrispondenza delle pareti trasversali ortogonali e del solettone di fondo per un tratto pari al semispessore degli stessi.

L'armatura ORIZZONTALE necessaria a coprire le sollecitazioni massime M11, di cui ai diagrammi sotto riportati, è costituita da uno strato di $\phi 24/20$ interno e $\phi 24/20$ esterno controterra.

L'armatura VERTICALE necessaria a coprire le sollecitazioni massime M22, di cui ai diagrammi sotto riportati, è costituita da uno strato di $\phi 24/20$ interno e $\phi 24/20$ esterno controterra.

Inoltre si dispone un'armatura a taglio costituita da staffe $\phi 12$ a passo 20 mm per una fascia verticale di 1.5 m di spessore in prossimità delle pareti trasversali ortogonali, necessaria per coprire il taglio V13, e per una fascia orizzontale di 1 metro di spessore in prossimità del solettone di fondo, necessaria per coprire il taglio V23.

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	177 di 290

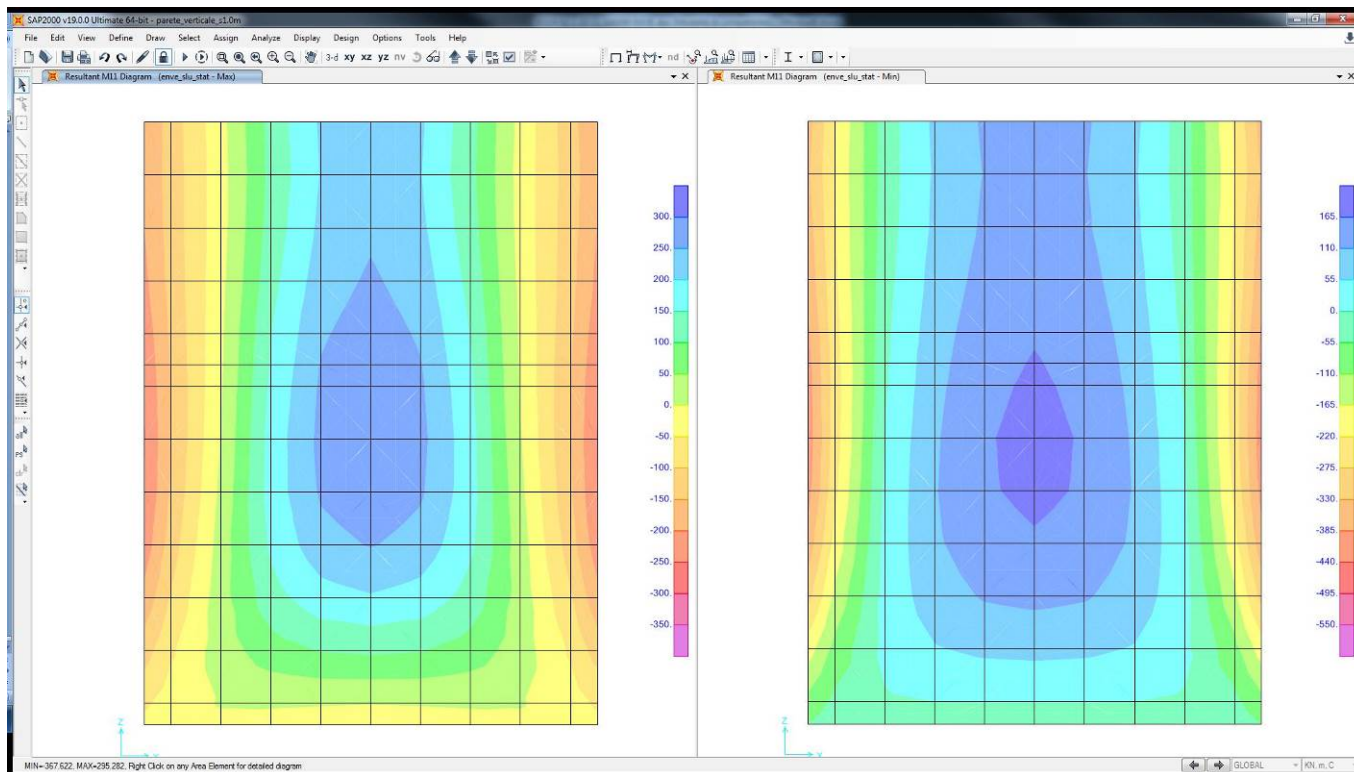


Figura 60 – Momento flettente M11: diagramma involucro in condizioni statiche (involuppo max, a sinistra, e involucro min, a destra).

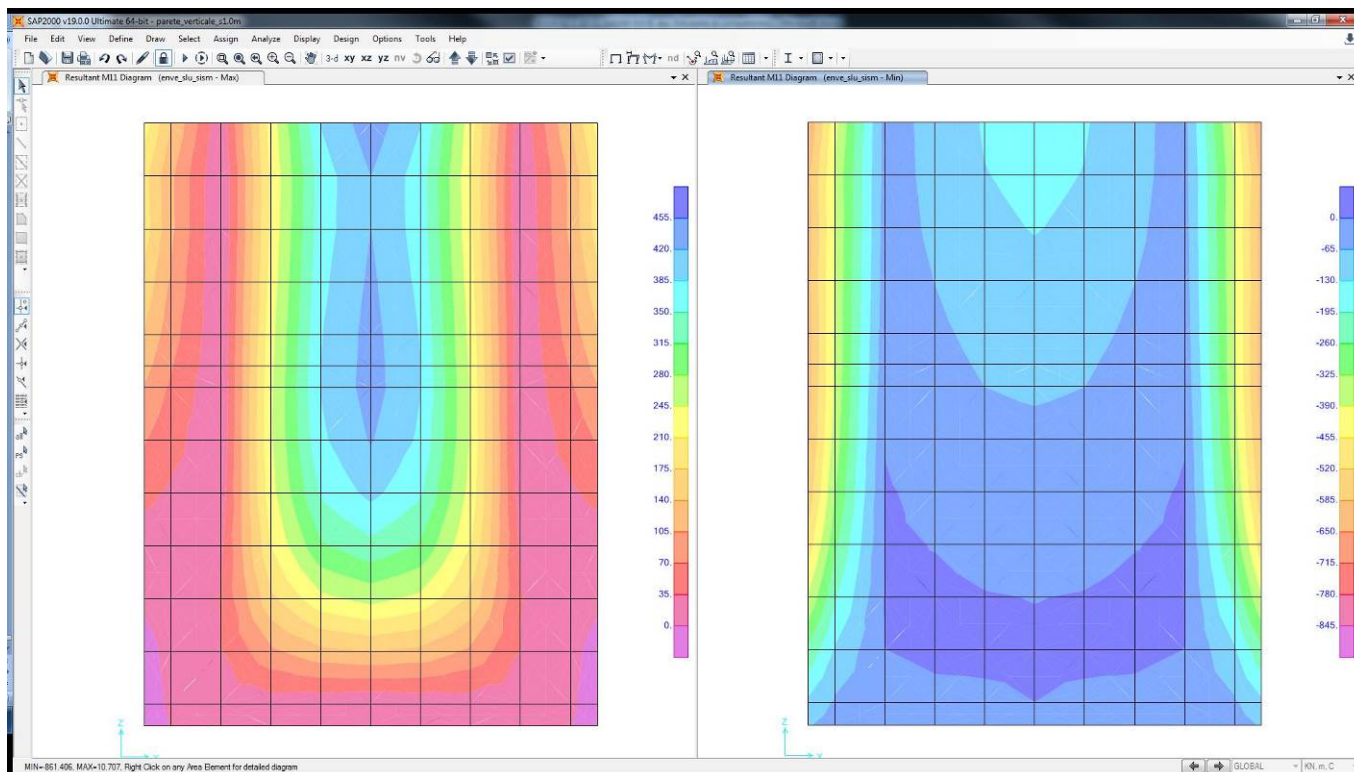


Figura 61 – Momento flettente M11: diagramma involucro in condizioni sismiche (involuppo max, a sinistra, e involucro min, a destra).

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	178 di 290

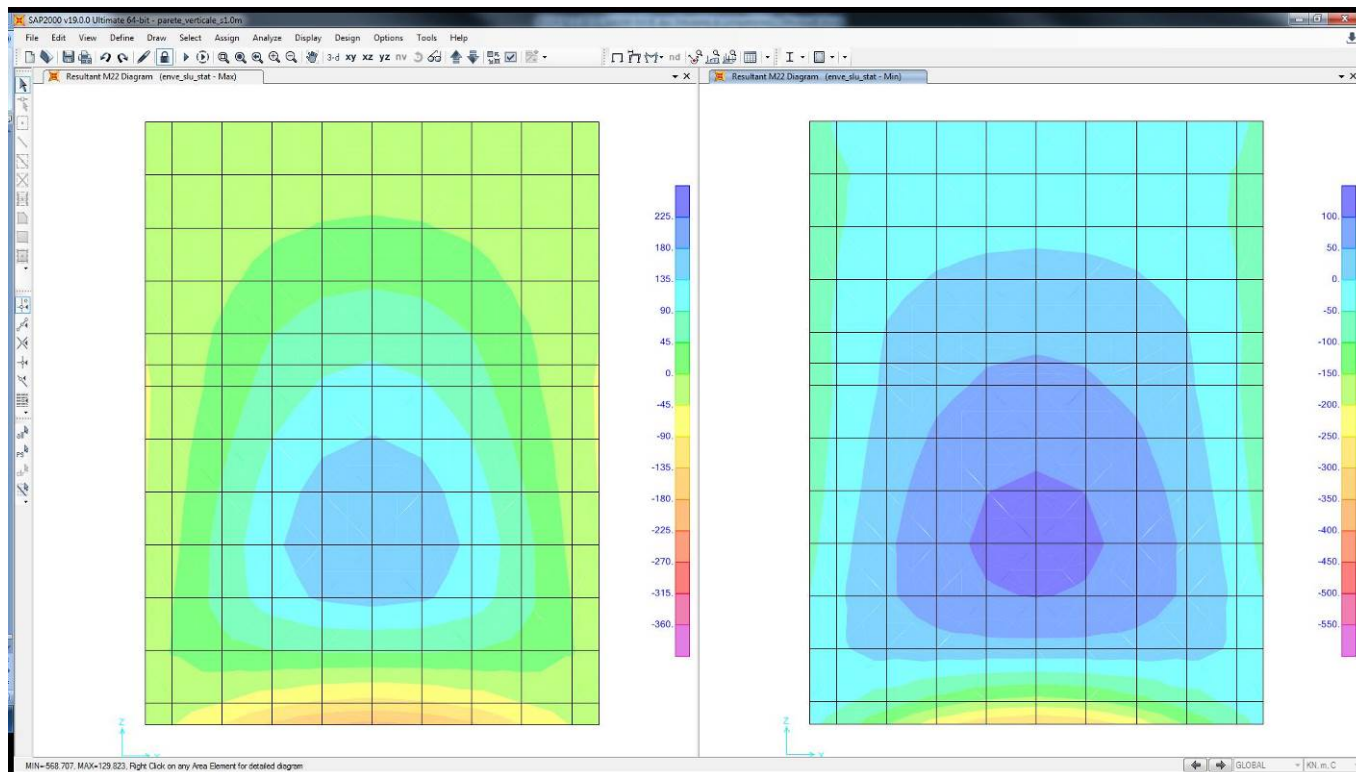


Figura 62 – Momento flettente M22: diagramma involucro in condizioni statiche (involuppo max, a sinistra, e involucpo min, a destra).

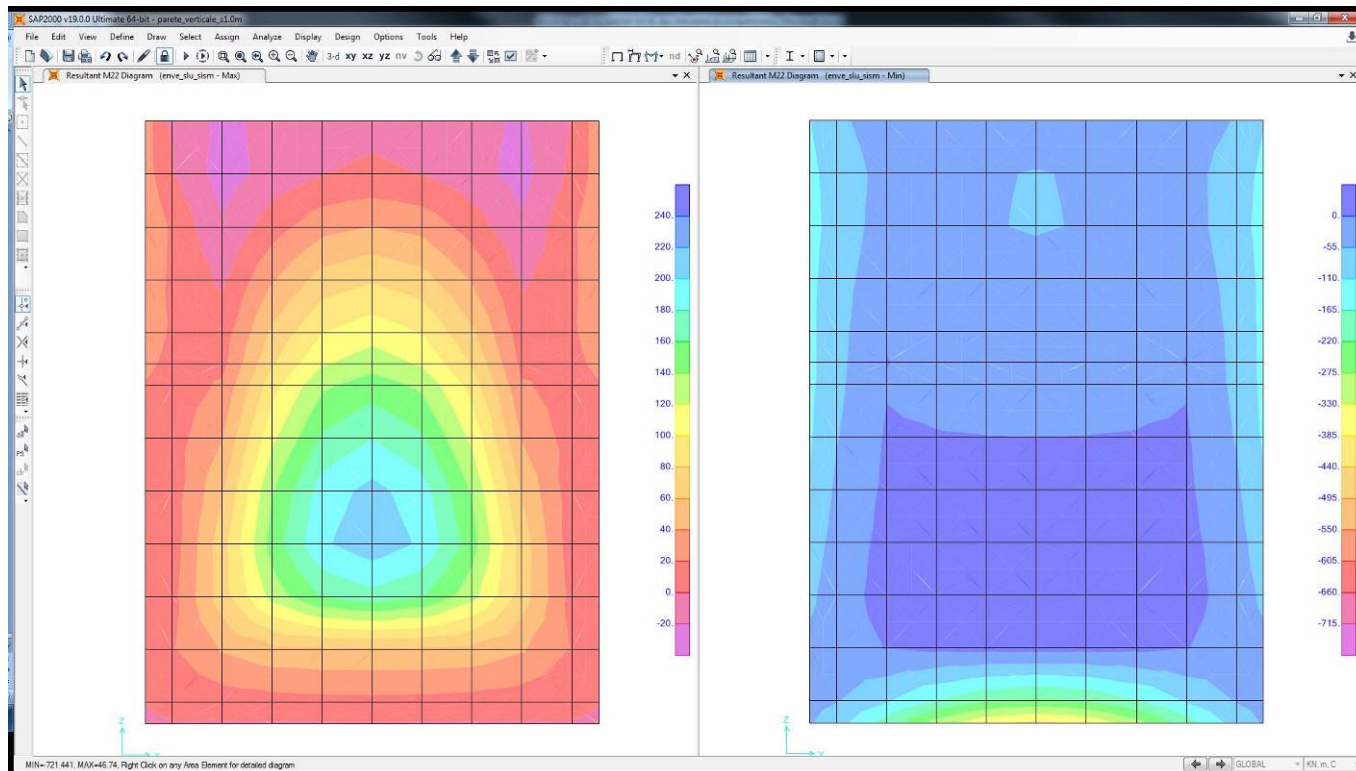


Figura 63 – Momento flettente M22: diagramma involucro in condizioni sismiche (involuppo max, a sinistra, e involucpo min, a destra).

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	179 di 290

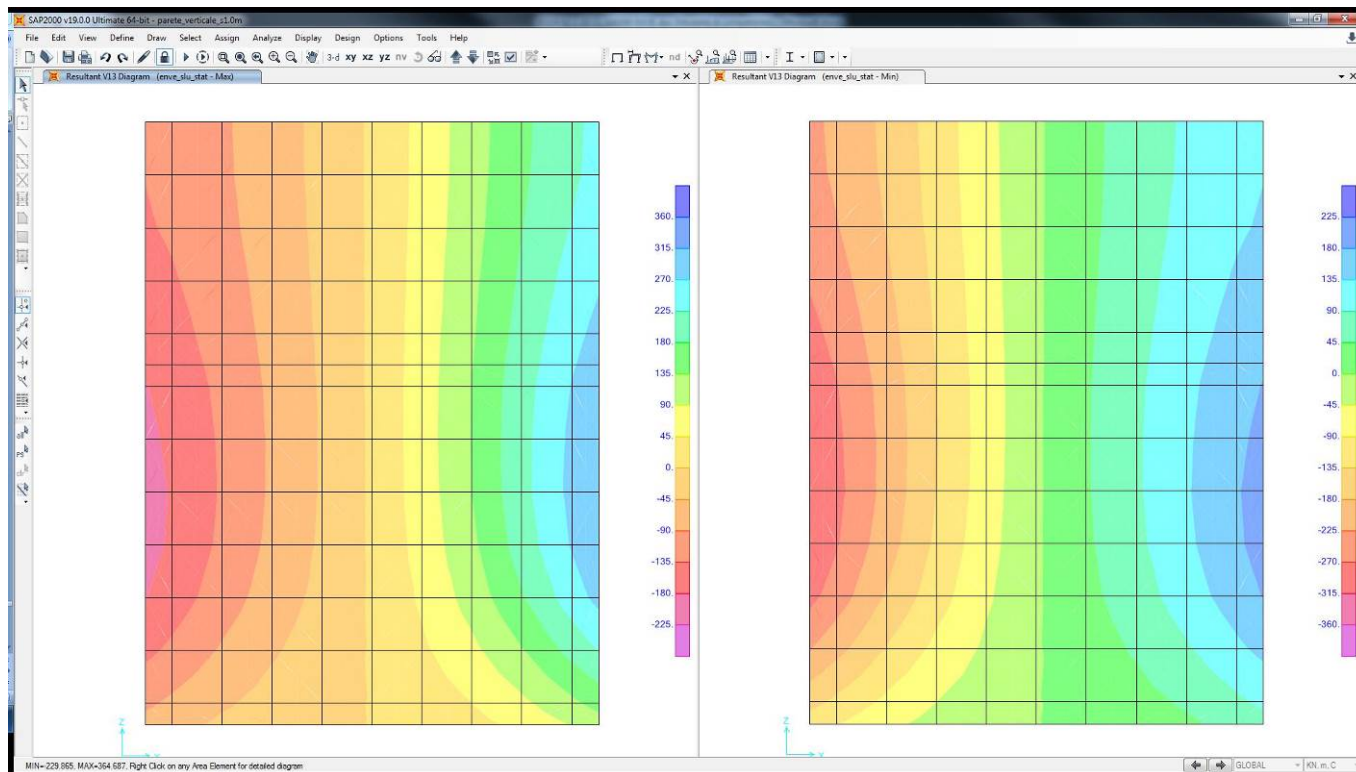


Figura 64 – Taglio V13: diagramma involucro in condizioni statiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

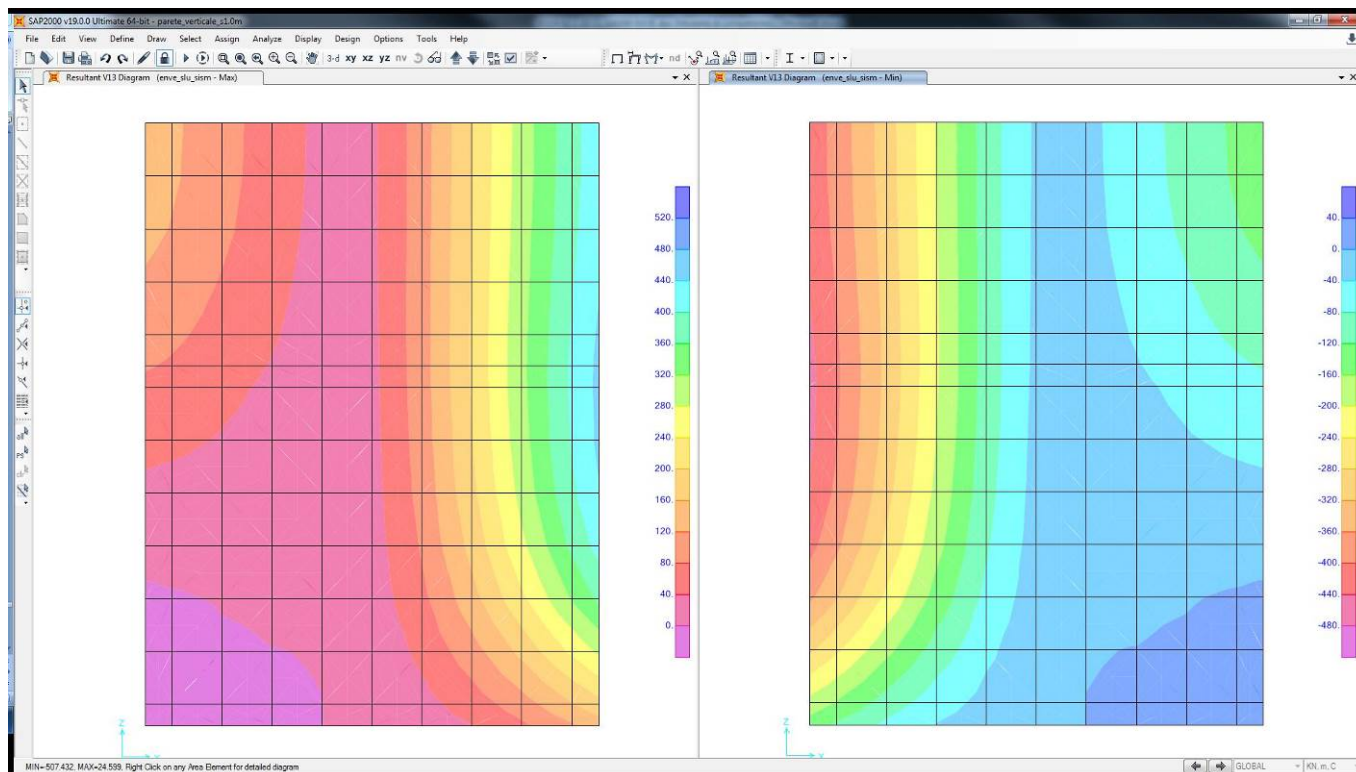


Figura 65 – Taglio V13: diagramma involucro in condizioni sismiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	180 di 290

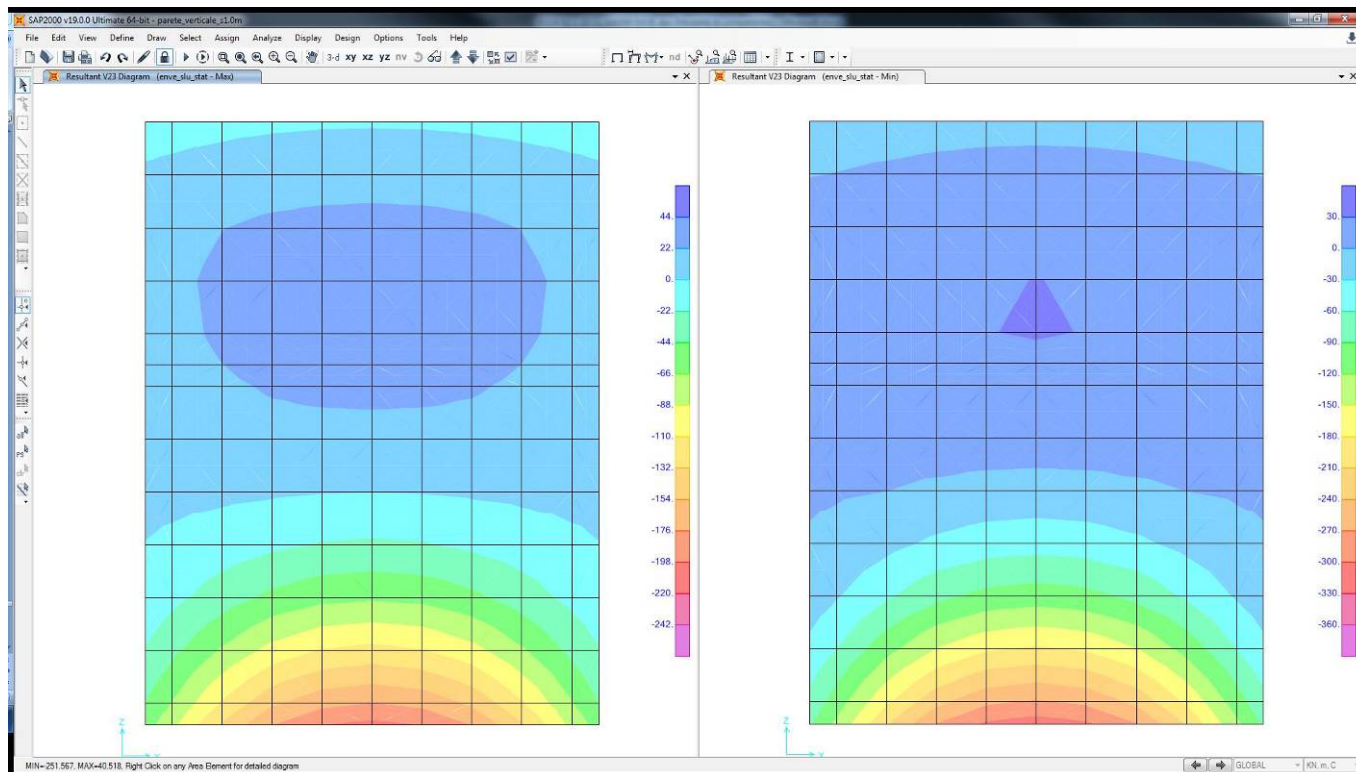


Figura 66 – Taglio V23: diagramma involucro in condizioni statiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

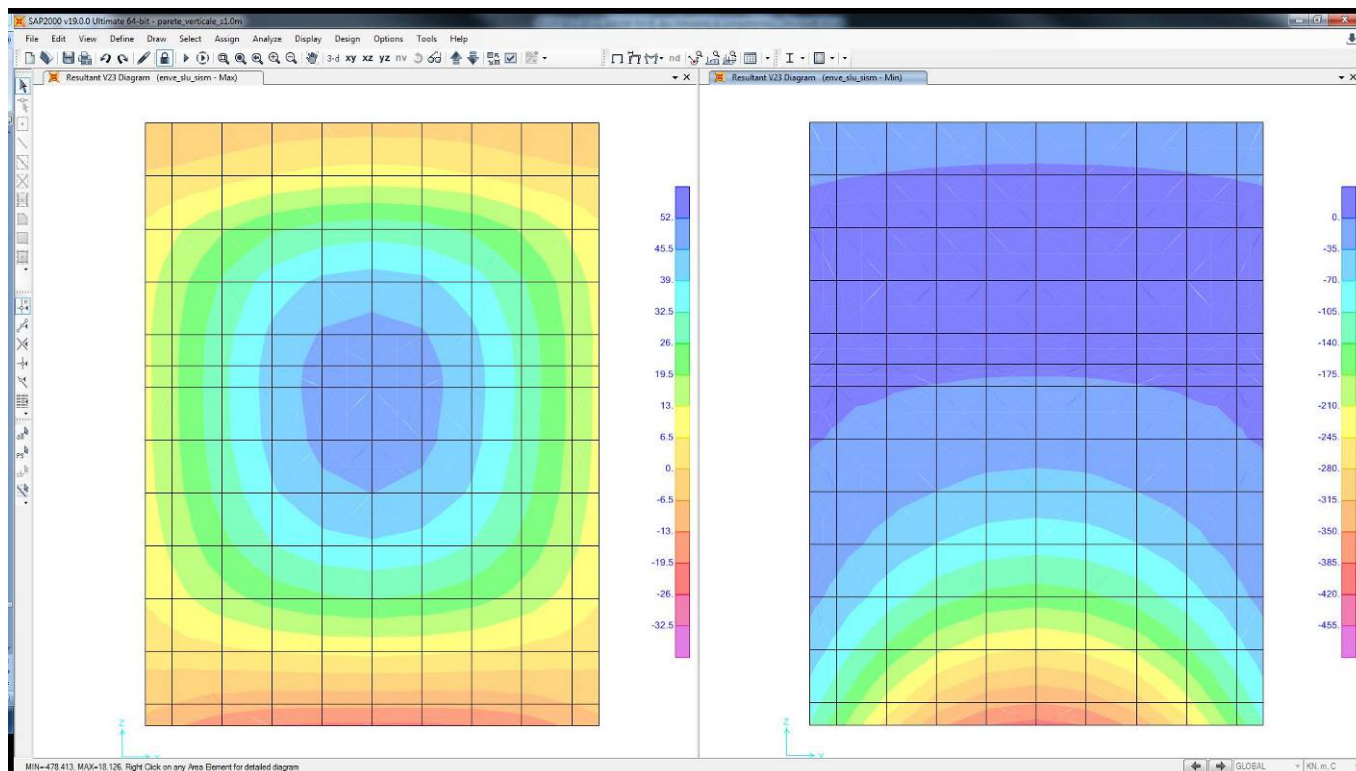


Figura 67 – Taglio V23: diagramma involucro in condizioni sismiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>181 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	181 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	181 di 290								

14.3.7 VERIFICHE PARETE VERTICALE LONGITUDINALE

La Tabelle seguenti sintetizzano le sollecitazioni massime con cui si sono effettuate le verifiche agli Stati Limite Ultimi e di Esercizio sulla base dei risultati riportati in forma grafica al paragrafo precedente..

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	25	SLUSIS7	-76.33	-209.86	-50.12
min F22	KN	147	SLU1	-452.87	17.49	-60.33
maxM11	KN-m	73	SLUSIS1	-78.62	439.87	-5.53
minM11	KN-m	189	SLUSIS1	-78.62	-652.46	-107.49
maxM22	KN-m	53	SLUSIS1	-278.64	348.01	213.00
minM22	KN-m	155	SLUSIS1	-364.18	-59.64	-402.20

Tabella 44 – Sollecitazioni massime allo SLU.

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	25	RAR1	-78.09	-166.17	-45.06
min F22	KN	147	RAR1	-352.38	12.91	-43.90
maxM11	KN-m	55	RAR1	-231.79	214.85	105.42
minM11	KN-m	177	RAR1	-231.79	-304.56	-60.28
maxM22	KN-m	53	RAR1	-270.22	187.33	130.14
minM22	KN-m	155	RAR1	-352.38	-33.34	-224.53

Tabella 45 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Rara.

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	25	FREQ1	-78.09	-158.73	-44.19
min F22	KN	147	FREQ1	-352.38	12.74	-42.62
maxM11	KN-m	55	FREQ1	-231.79	207.87	102.29
minM11	KN-m	177	FREQ1	-231.79	-294.85	-58.56
maxM22	KN-m	53	FREQ1	-270.22	182.15	127.62

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>182 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	182 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	182 di 290								

minM22	KN-m	155	FREQ1	-352.38	-32.50	-218.85
--------	------	-----	-------	---------	--------	----------------

Tabella 46 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Frequente.

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	25	QPE1	-78.09	-128.96	-40.72
min F22	KN	147	QPE1	-352.38	12.05	-37.49
maxM11	KN-m	55	QPE1	-231.79	179.93	89.76
minM11	KN-m	177	QPE1	-231.79	-256.00	-51.68
maxM22	KN-m	53	QPE1	-270.22	161.43	117.57
minM22	KN-m	155	QPE1	-352.38	-29.14	-196.13

Tabella 47 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Quasi Permanente.

14.3.7.1 VERIFICHE SLU PRESSOFLESSIONE E TAGLIO, M11 E V13, E VERIFICHE SLE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: parete_verticale_longitudinale_M11

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>183 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	183 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	183 di 290								

Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 150.00 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.400 mm

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 112.50 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²

Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²

Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²

Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²

Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068

Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²

Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito

Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²

Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²

Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale

Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini

Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O

Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O

Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	6.20	24
2	-40.00	93.80	24
3	40.00	93.80	24
4	40.00	6.20	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>184 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	184 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	184 di 290								

N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	4	3	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 Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7633	-20986	0	10	0
2	45287	1749	0	10	0
3	7862	43987	0	10	0
4	7862	-65246	0	10	0
5	0	10	0	44970	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7809	-16617	0
2	35238	1291	0
3	23179	21485	0
4	23179	-30456	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>185 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	185 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	185 di 290								

N.Comb.	N	Mx	My
1	7809	-15873	0
2	35238	1274	0
3	23179	20787	0
4	23179	-29485	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7809	-12896	0
2	35238	1205	0
3	23179	17993	0
4	23179	-25600	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 3.8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	7633	-20986	0	7615	-90645	0	4.319
2	S	45287	1749	0	45266	105835	0	60.512
3	S	7862	43987	0	7853	90741	0	2.063
4	S	7862	-65246	0	7853	-90741	0	1.391

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>186 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	186 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	186 di 290								

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.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01735	-50.0	0.0	0.00048	-40.0	6.2	-0.04214	-40.0	93.8
2	0.00350	-0.01413	50.0	100.0	0.00095	40.0	93.8	-0.03510	-40.0	6.2
3	0.00350	-0.01733	50.0	100.0	0.00049	40.0	93.8	-0.04209	-40.0	6.2
4	0.00350	-0.01733	-50.0	0.0	0.00049	-40.0	6.2	-0.04209	-40.0	93.8

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. 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	-0.000486559	0.003500000		
2	0.000000000	0.000411475	-0.037647503		
3	0.000000000	0.000486030	-0.045102977		
4	0.000000000	-0.000486030	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1000	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	938	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.462		
k	1.462		
A_{s1} [mm ²]	2262	A_s	5 ϕ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.002		
ρ_l	0.002		
v_{min}	0.309		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	289.52		
V_{Rd} [kN]	299.06	NON VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	449.70		

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>187 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	187 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	187 di 290								

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe: 12 mm
Passo staffe: 20.0 cm
N.Bracci staffe: 4
Area staffe/m : 22.6 cm²/m

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu Taglio agente [daN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
Vru Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro.
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm²/m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
5	S	44970	208298	188792	94.8	100.0	21.80°	1.000	5.4

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	188 di 290

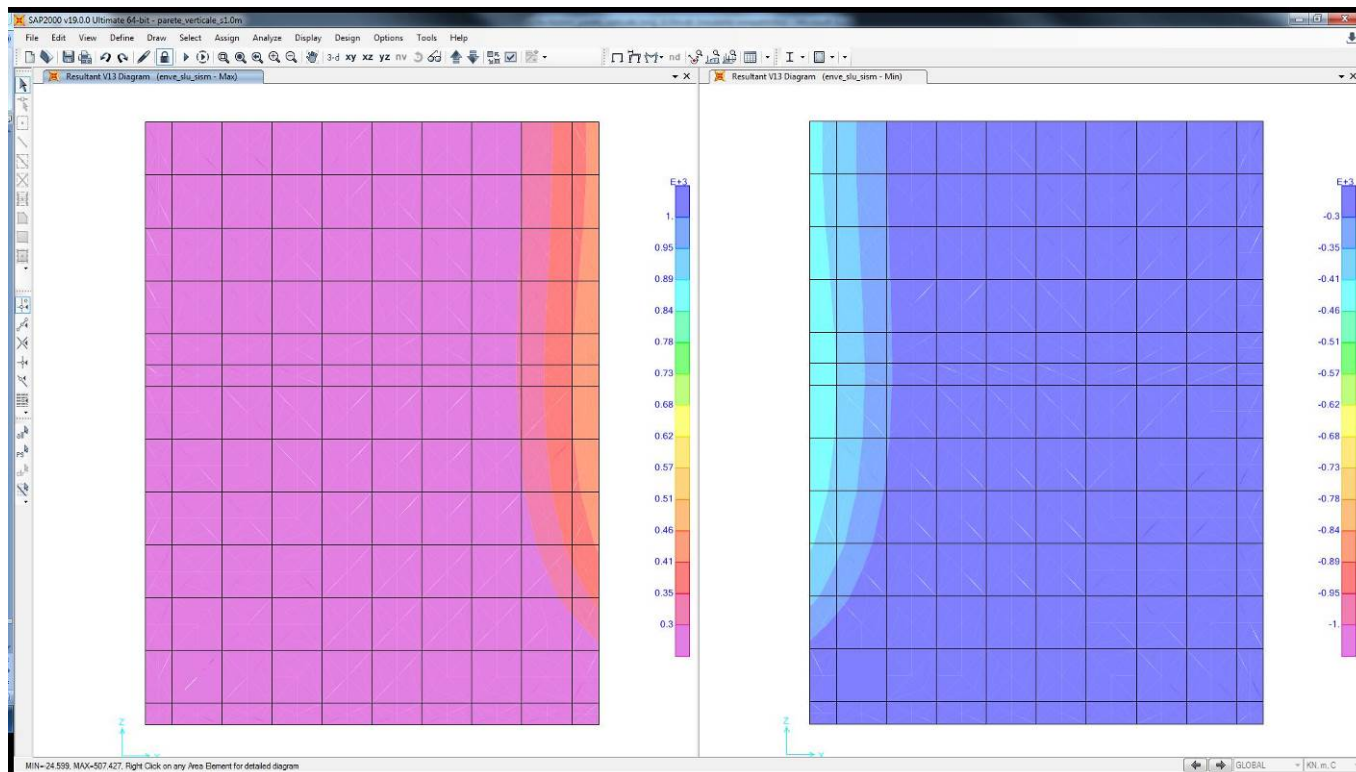


Figura 68 – Diagramma di ricoprimento del taglio V13 senza specifica armatura a taglio.

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
 Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
 K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
 Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	9.4	0.0	0.0	-102	20.0	93.8	0	0		0.000
2	S	4.0	-50.0	100.0	41	20.0	6.2	0	0		0.000
3	S	13.3	-50.0	100.0	-114	20.0	6.2	0	0		0.000
4	S	18.0	0.0	0.0	-175	20.0	93.8	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>189 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	189 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	189 di 290								

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	9.0	50.0	0.0	-97	20.0	93.8	0	0		0.000
2	S	4.0	-50.0	100.0	41	20.0	6.2	0	0		0.000
3	S	13.0	-50.0	100.0	-109	20.0	6.2	0	0		0.000
4	S	17.5	0.0	0.0	-168	-20.0	93.8	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	7.4	0.0	0.0	-77	0.0	93.8	0	0		0.000
2	S	3.9	-50.0	100.0	41	20.0	6.2	0	0		0.000
3	S	11.5	-50.0	100.0	-90	20.0	6.2	0	0		0.000
4	S	15.5	50.0	0.0	-142	20.0	93.8	0	0		0.000

14.3.7.2 VERIFICHE SLU PRESSOFLESSIONE E TAGLIO, M22 E V23, E VERIFICHE SLE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: parete_verticale_longitudinale_M22

Descrizione Sezione:
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: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 150.00 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.400 mm

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>190 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	190 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	190 di 290								

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 112.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	8.60	24
2	40.00	8.60	24
3	-40.00	91.40	24
4	40.00	91.40	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>191 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	191 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	191 di 290								

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	24
2	3	4	3	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7633	-5012	0	10	0
2	45287	-6033	0	10	0
3	27864	21300	0	10	0
4	36418	-40220	0	0	0
5	0	10	0	39900	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7809	-4506	0
2	35238	-4390	0
3	27022	13014	0
4	35238	-22453	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7809	-4419	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>192 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	192 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	192 di 290								

2	35238	-4262	0
3	27022	12762	0
4	35238	-21885	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7809	-4072	0
2	35238	-3749	0
3	27022	11757	0
4	35238	-19613	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 6.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	7633	-5012	0	7620	-86641	0	17.287
2	S	45287	-6033	0	45289	-101528	0	16.829
3	S	27864	21300	0	27879	94656	0	4.444
4	S	36418	-40220	0	36402	-98021	0	2.437

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.)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>193 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	193 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	193 di 290								

Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01367	-50.0	0.0	0.00005	-40.0	8.6	-0.03313	-40.0	91.4
2	0.00350	-0.01136	-50.0	0.0	0.00052	-40.0	8.6	-0.02820	-40.0	91.4
3	0.00350	-0.01240	50.0	100.0	0.00031	40.0	91.4	-0.03041	-40.0	8.6
4	0.00350	-0.01188	-50.0	0.0	0.00041	-40.0	8.6	-0.02930	-40.0	91.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. 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	-0.000400741	0.003500000		
2	0.000000000	-0.000346817	0.003500000		
3	0.000000000	0.000371040	-0.033603995		
4	0.000000000	-0.000358815	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1000	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	914	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.468		
k	1.468		
A_{s1} [mm ²]	2262	A_s	5 ϕ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.002		
ρ_1	0.002		
v_{min}	0.311		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	283.86		
V_{Rd} [kN]	295.14	NON VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	399.00		

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe: 12 mm

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Canello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>194 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	194 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	194 di 290								

Passo staffe: 20.0 cm
 N.Bracci staffe: 4
 Area staffe/m : 22.6 cm²/m

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Vsdu Taglio agente [daN] = proiezz. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
 Vru Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
 Vcd Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
 Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
 Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
 Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
 Afst Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm²/m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
5	S	39900	203025	184012	92.4	100.0	21.80°	1.000	4.9

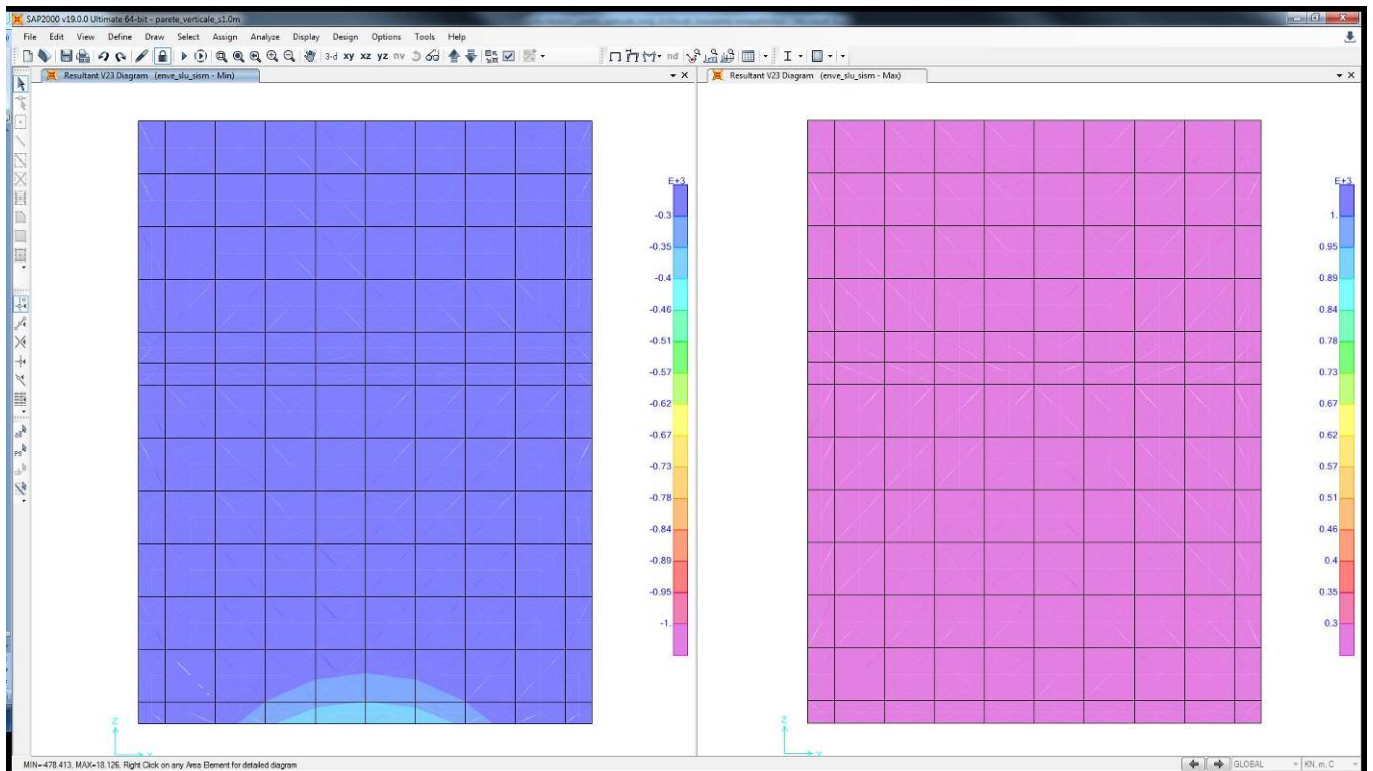


Figura 69 – Diagramma di ricoprimento del taglio V23 senza specifica armatura a taglio.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>195 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	195 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	195 di 290								

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	3.1	0.0	0.0	-18	20.0	91.4	0	0		0.000
2	S	5.6	50.0	0.0	21	20.0	91.4	0	0		0.000
3	S	9.4	-50.0	100.0	-47	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	15.1	0.0	0.0	-97	20.0	91.4	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	3.1	50.0	0.0	-18	20.0	91.4	0	0		0.000
2	S	5.5	-50.0	100.0	22	0.0	91.4	0	0		0.000
3	S	9.2	-50.0	100.0	-45	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	14.8	0.0	0.0	-94	20.0	91.4	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.9	0.0	0.0	-16	20.0	91.4	0	0		0.000
2	S	5.3	50.0	0.0	25	-20.0	91.4	0	0		0.000
3	S	8.7	-50.0	100.0	-39	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	13.6	50.0	0.0	-79	-40.0	91.4	0	0		0.000

14.3.8 OUTPUT PARETE VERTICALE TRASVERSALE

Nelle Figure seguenti si riportano i diagrammi involuppo di momento flettente, M11 e M22, e taglio, V13 e V23, allo SLU in condizioni statiche e sismiche.

Si precisa che i diagrammi riportati sono stati 'tagliati' in corrispondenza delle pareti longitudinali ortogonali e del solettone di fondo per un tratto pari al semispessore degli stessi.

	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>196 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	196 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	196 di 290								

L'armatura ORIZZONTALE necessaria a coprire le sollecitazioni massime M11, di cui ai diagrammi sotto riportati, è costituita da uno strato di $\phi 24/20$ interno e $\phi 24/20$ esterno controterra.

L'armatura VERTICALE necessaria a coprire le sollecitazioni massime M22, di cui ai diagrammi sotto riportati, è costituita da uno strato di $\phi 24/20$ interno e $\phi 24/20$ esterno controterra.

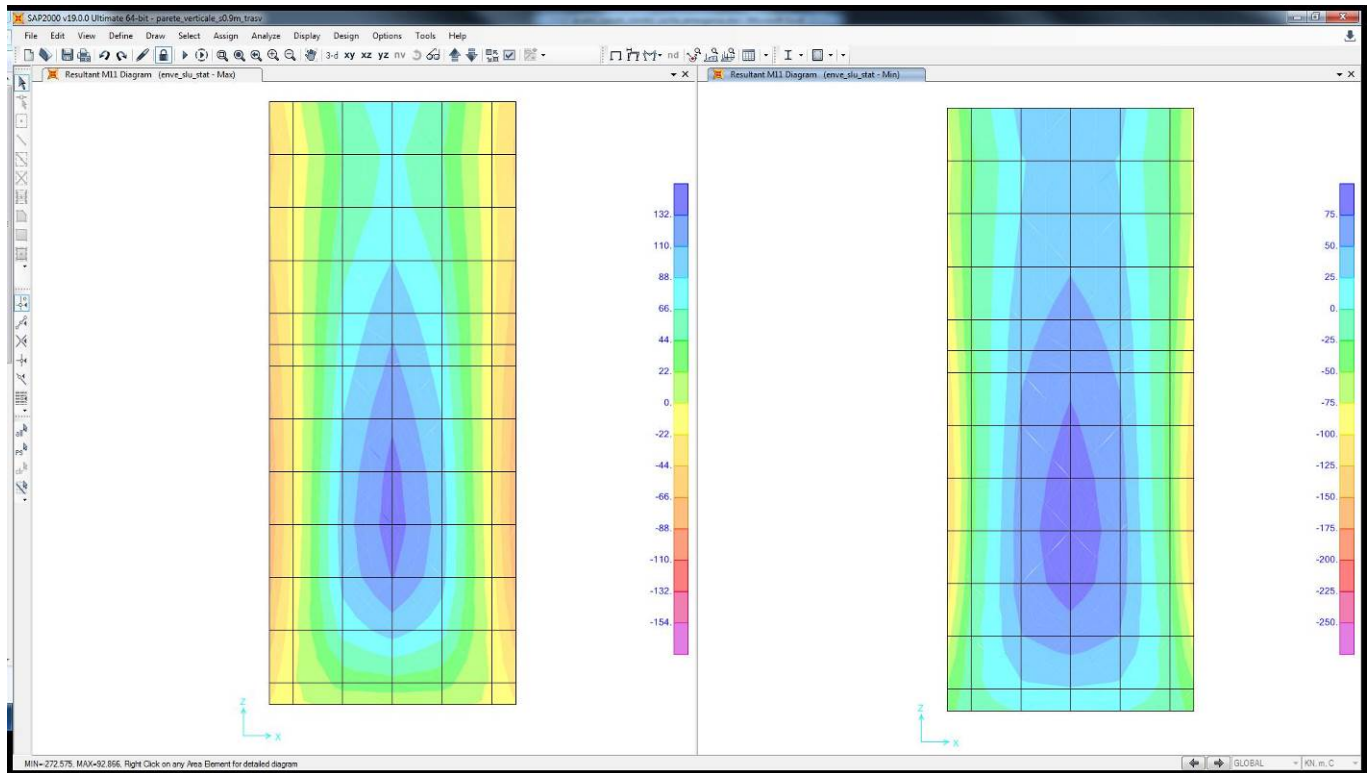


Figura 70 – Momento flettente M11: diagramma involucro in condizioni statiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	197 di 290

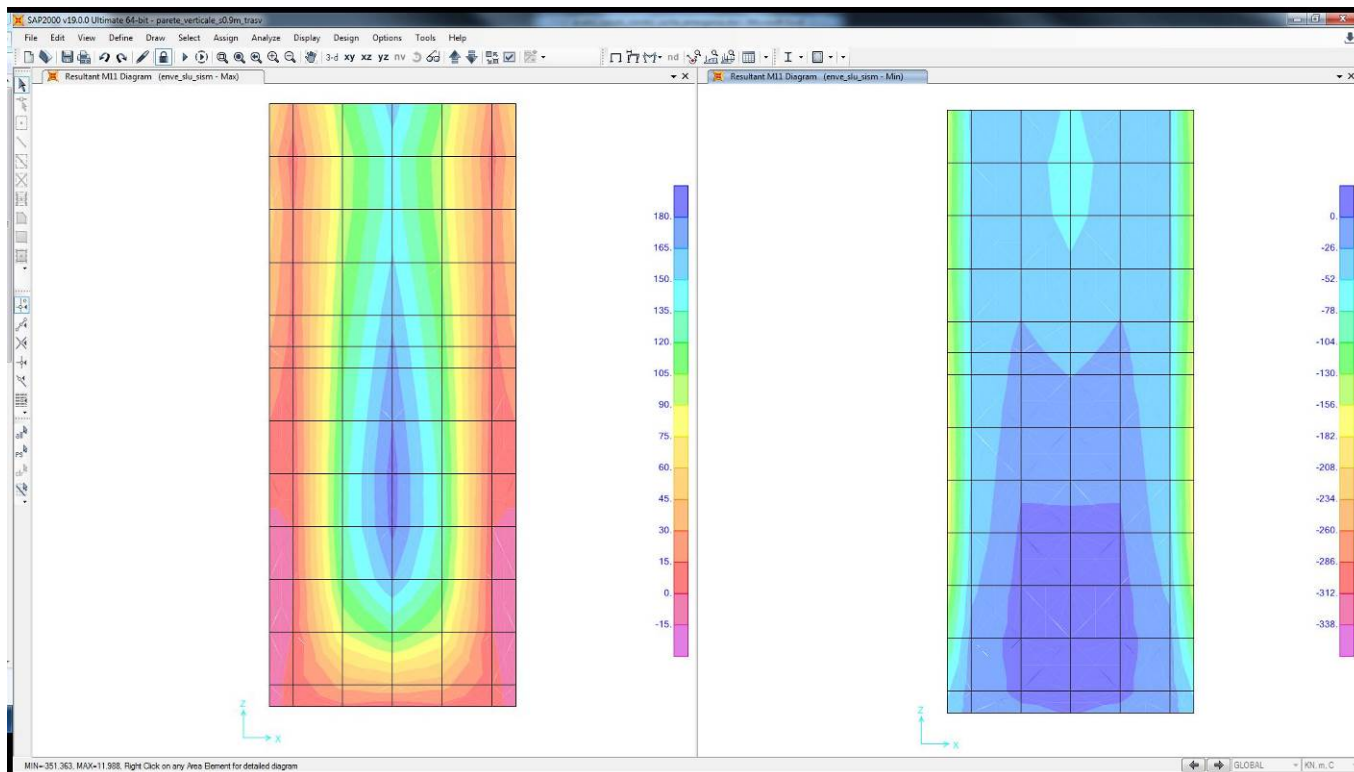


Figura 71 – Momento flettente M11: diagramma involucro in condizioni sismiche (involuppo max, a sinistra, e involucro min, a destra).

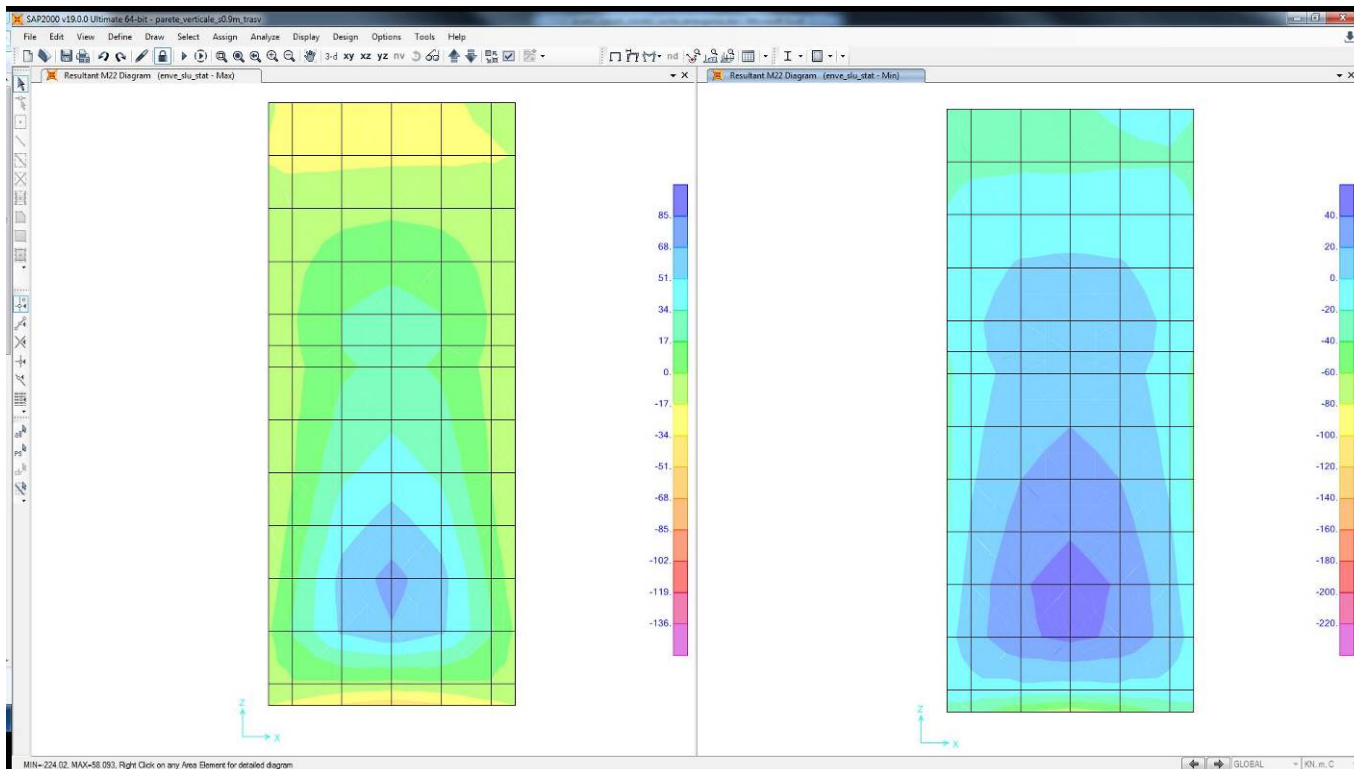


Figura 72 – Momento flettente M22: diagramma involucro in condizioni statiche (involuppo max, a sinistra, e involucro min, a destra).

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	198 di 290

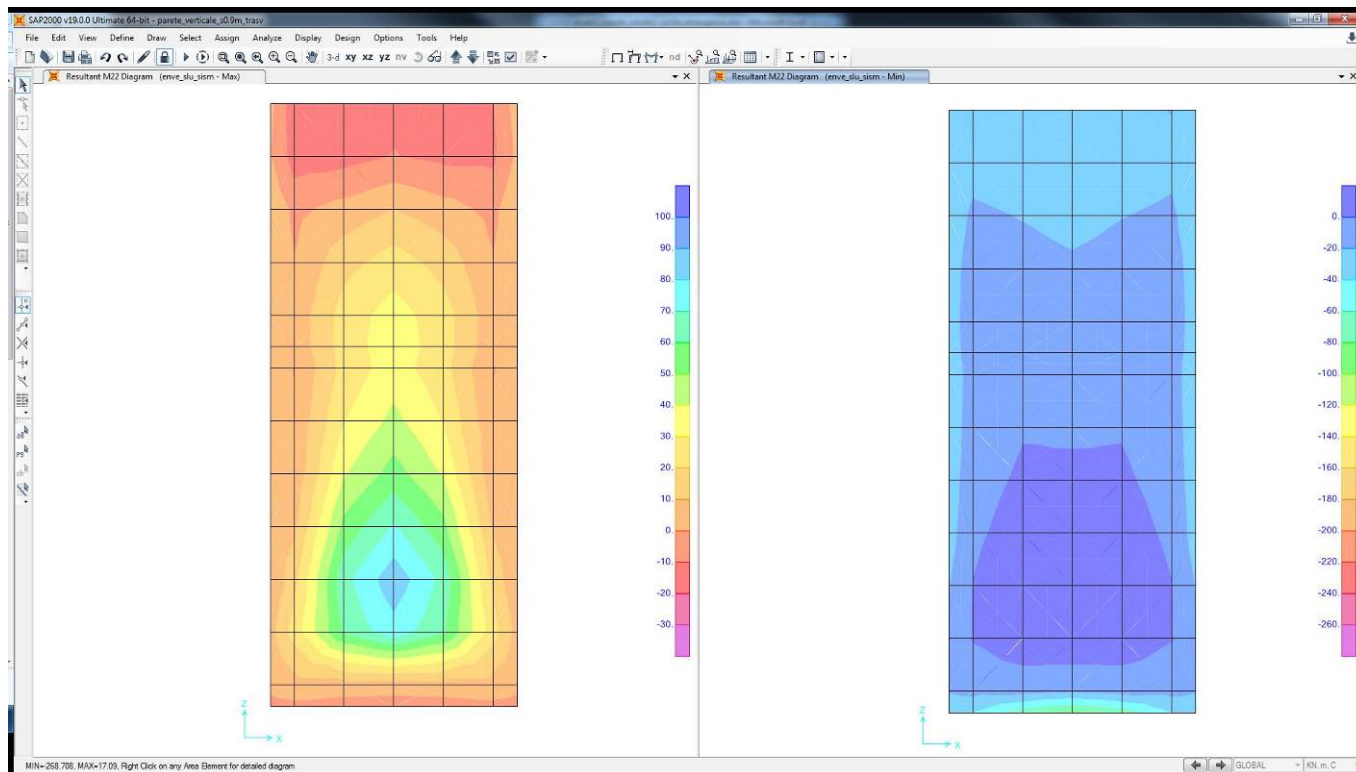


Figura 73 – Momento flettente M22: diagramma involucro in condizioni sismiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

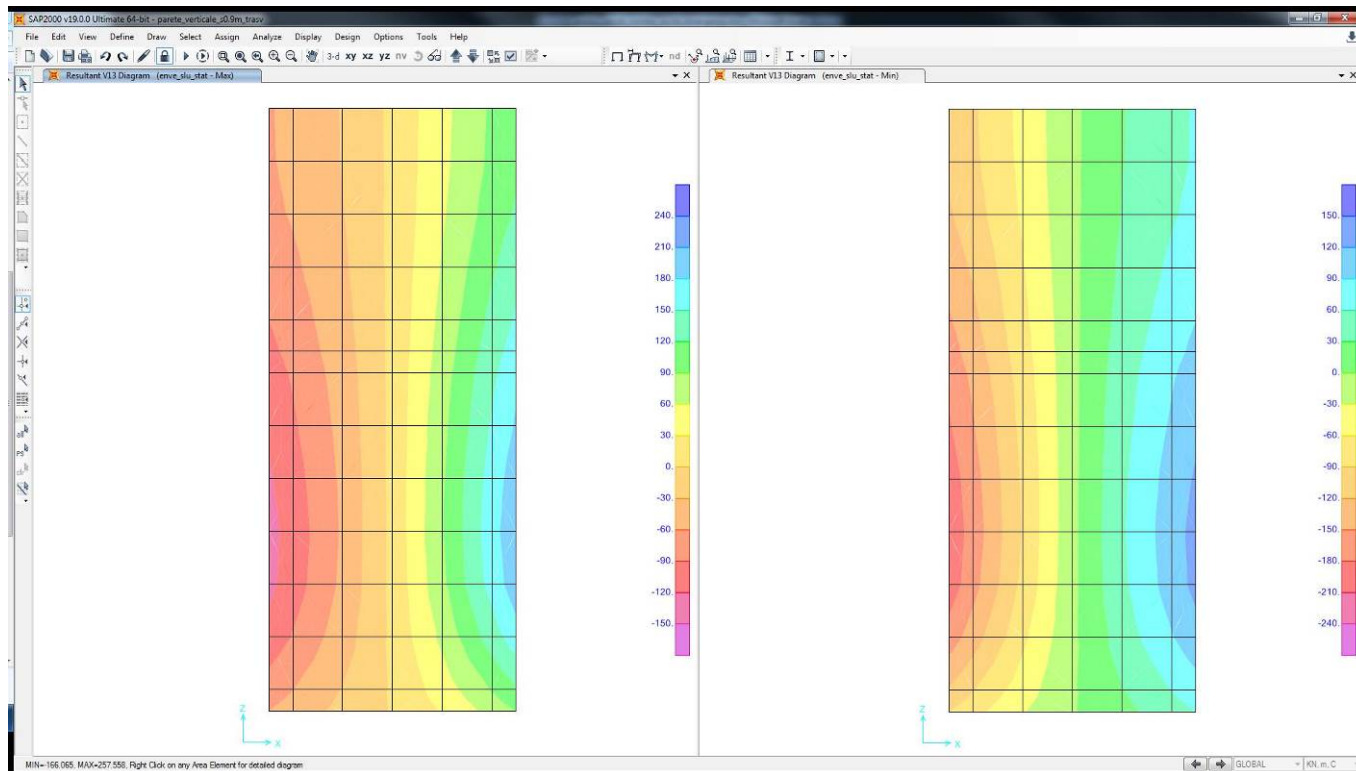


Figura 74 – Taglio V13: diagramma involucro in condizioni statiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	199 di 290

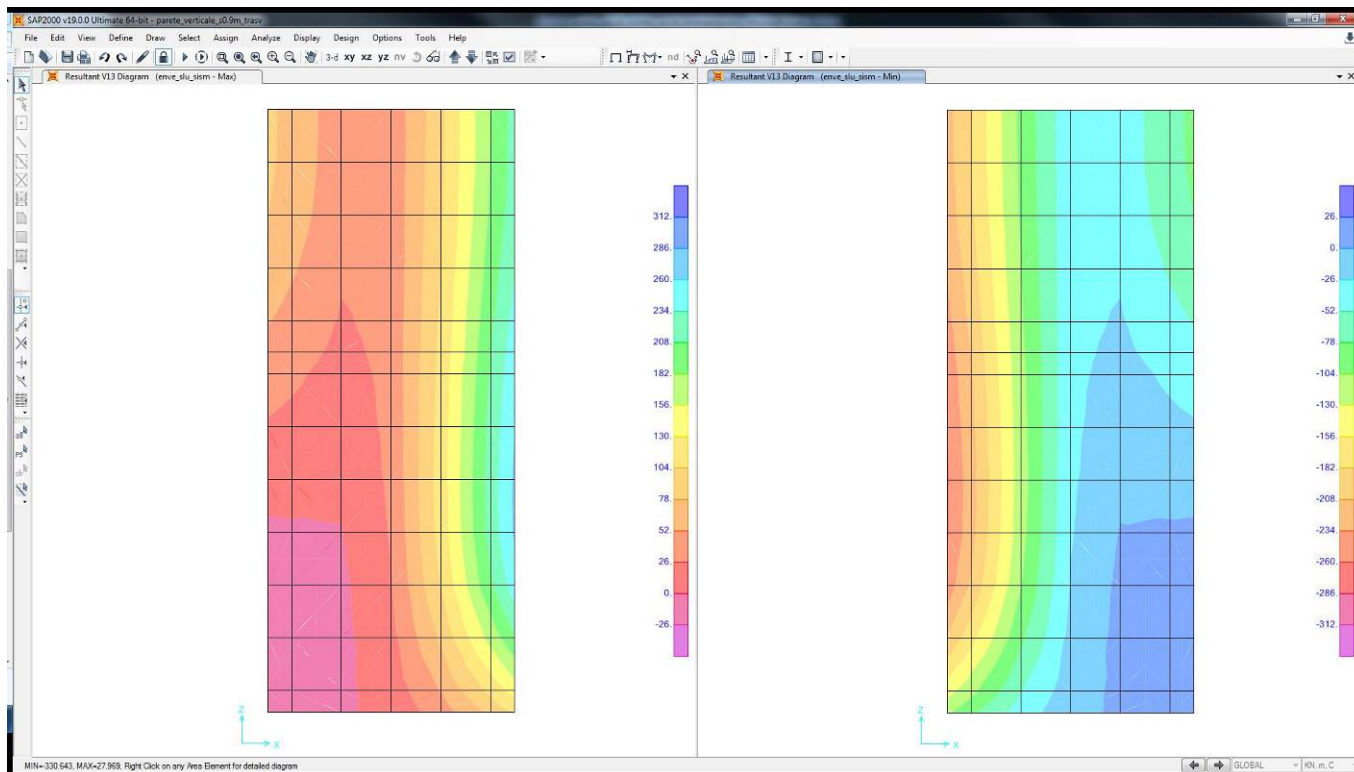


Figura 75 – Taglio V13: diagramma involucro in condizioni sismiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

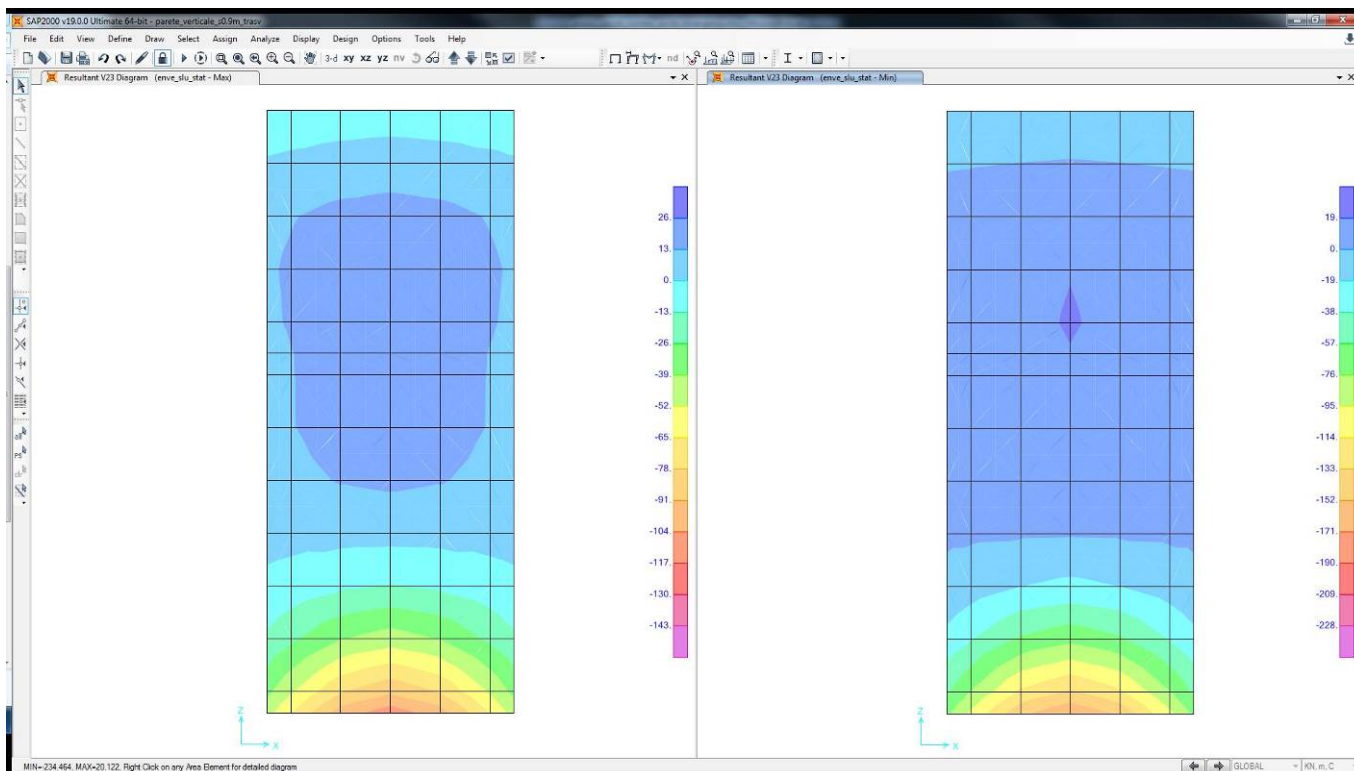


Figura 76 – Taglio V23: diagramma involucro in condizioni statiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Canello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>200 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	200 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	200 di 290								

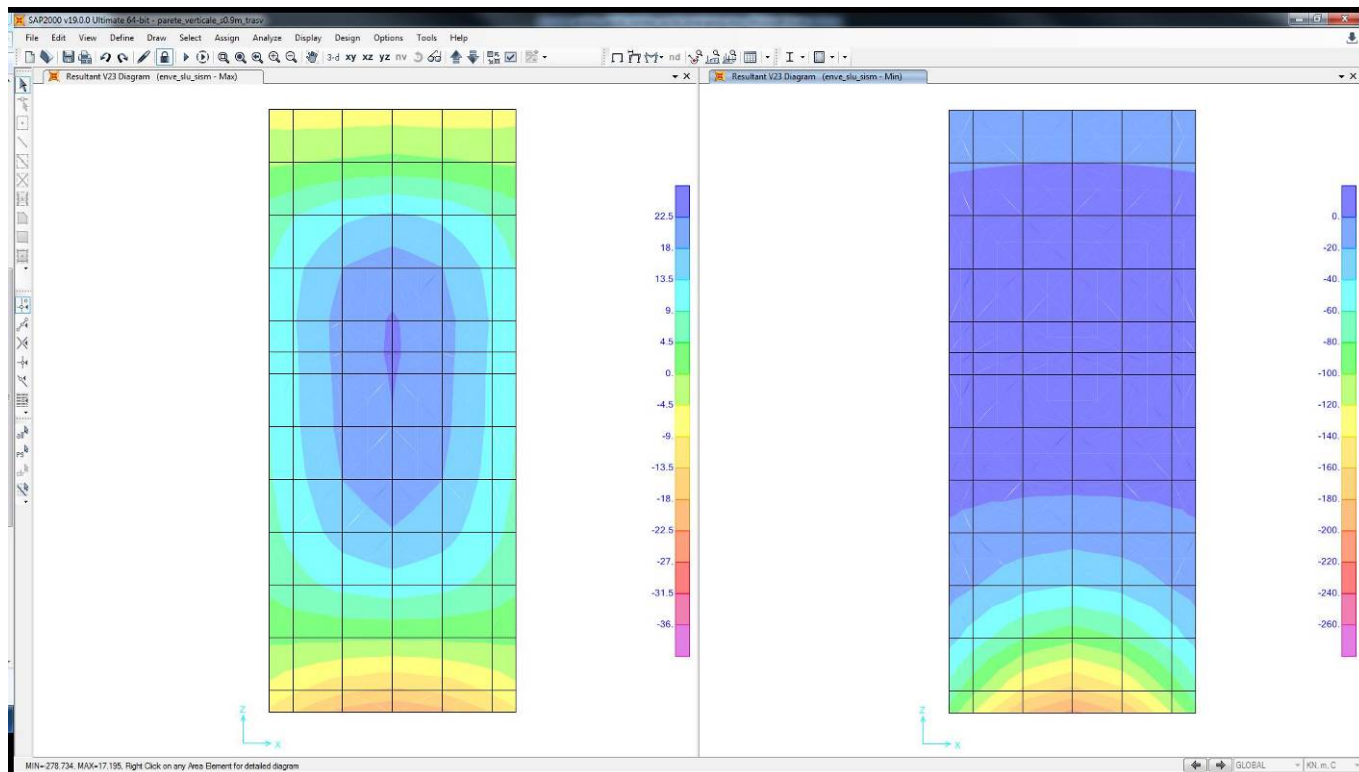


Figura 77 – Taglio V23: diagramma involucro in condizioni sismiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

14.3.9 VERIFICHE PARETE VERTICALE TRASVERSALE

La Tabelle seguenti sintetizzano le sollecitazioni massime con cui si sono effettuate le verifiche agli Stati Limite Ultimi e di Esercizio sulla base dei risultati riportati in forma grafica al paragrafo precedente..

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	25	SLUSIS7	-75.23	-29.63	-30.02
min F22	KN	63	SLU1	-414.11	4.90	6.02
maxM11	KN-m	42	SLUSIS1	-245.30	187.32	58.40
minM11	KN-m	130	SLUSIS1	-245.30	-177.19	-33.93
maxM22	KN-m	40	SLUSIS1	-281.41	169.79	86.55
minM22	KN-m	151	SLUSIS1	-334.29	4.53	-90.15

Tabella 48 – Sollecitazioni massime allo SLU.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>201 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	201 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	201 di 290								

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	25	RAR1	-76.81	-24.53	-29.26
min F22	KN	63	RAR1	-323.67	3.61	4.45
maxM11	KN-m	29	RAR1	-261.25	105.87	47.46
minM11	KN-m	130	RAR1	-238.20	-97.36	-20.52
maxM22	KN-m	40	RAR1	-272.78	99.12	53.91
minM22	KN-m	151	RAR1	-323.67	3.00	-52.73

Tabella 49 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Rara.

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	25	FREQ1	-76.81	-23.65	-29.12
min F22	KN	63	FREQ1	-323.67	3.58	4.41
maxM11	KN-m	29	FREQ1	-261.25	103.27	46.28
minM11	KN-m	130	FREQ1	-238.20	-94.78	-20.09
maxM22	KN-m	40	FREQ1	-272.78	96.86	52.88
minM22	KN-m	151	FREQ1	-323.67	2.95	-51.53

Tabella 50 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Frequente.

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	25	QPE1	-76.81	-20.09	-28.59
min F22	KN	63	QPE1	-323.67	3.43	4.27
maxM11	KN-m	29	QPE1	-261.25	92.87	41.55
minM11	KN-m	6	QPE1	-261.25	-85.01	-14.79
maxM22	KN-m	40	QPE1	-272.78	87.83	48.76
minM22	KN-m	151	QPE1	-323.67	2.76	-46.75

Tabella 51 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Quasi Permanente.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>202 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	202 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	202 di 290								

14.3.9.1 VERIFICHE SLU PRESSOFLESSIONE E TAGLIO, M11 E V13, E VERIFICHE SLE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: parete_verticale_longitudinale_M11

Descrizione Sezione:

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:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo fcd :	141.60 daN/cm ²
Resis. compr. ridotta fcd' :	70.80 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 :	314750 daN/cm ²
Coeff. di Poisson :	0.20
Resis. media a trazione fctm :	26.00 daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E. :	15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 150.00 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 150.00 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.400 mm

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 112.50 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk :	4500.0 daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk :	5400.0 daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd :	3913.0 daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd :	4500.0 daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu :	0.068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. β1*β2 :	1.00 daN/cm ²
Coeff. Aderenza diff. β1*β2 :	0.50 daN/cm ²
Comb.Rare Sf Limite :	3600.0 daN/cm ²

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>203 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	203 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	203 di 290								

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	90.00
3	50.00	90.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	6.20	24
2	-40.00	83.80	24
3	40.00	83.80	24
4	40.00	6.20	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	4	3	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 Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>204 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	204 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	204 di 290								

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7523	-2963	0	10	0
2	41411	490	0	10	0
3	24530	18732	0	10	0
4	24530	-17719	0	10	0
5	0	10	0	26564	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7681	-2453	0
2	32367	361	0
3	26125	10587	0
4	23820	-9736	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7681	-2365	0
2	32367	358	0
3	26125	10327	0
4	23820	-9478	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7681	-2009	0
2	32367	343	0

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>205 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	205 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	205 di 290								

3	26125	9287	0
4	26125	-8501	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
Copriferro netto minimo staffe: 3.8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	7523	-2963	0	7525	-79830	0	26.942
2	S	41411	490	0	41407	92038	0	187.832
3	S	24530	18732	0	24539	85962	0	4.589
4	S	24530	-17719	0	24539	-85962	0	4.852

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,0 sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01536	-50.0	0.0	0.00047	-40.0	6.2	-0.03747	-40.0	83.8
2	0.00350	-0.01271	-50.0	90.0	0.00089	-40.0	83.8	-0.03171	-40.0	6.2
3	0.00350	-0.01398	-50.0	90.0	0.00069	-40.0	83.8	-0.03448	-40.0	6.2
4	0.00350	-0.01398	-50.0	0.0	0.00069	-40.0	6.2	-0.03448	-40.0	83.8

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>206 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	206 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	206 di 290								

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c Coeff. 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	-0.000488957	0.003500000		
2	0.000000000	0.000420179	-0.034316104		
3	0.000000000	0.000453236	-0.037291233		
4	0.000000000	-0.000453236	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	900	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	838	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.489		
k	1.489		
A_{s1} [mm ²]	2261.9	A_s	5 ϕ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.003		
ρ_l	0.003		
v_{min}	0.317		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	265.80		
V_{Rd} [kN]	282.49		
V_{Ed} [kN]	265.64	VERIFICATO	

**GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	207 di 290

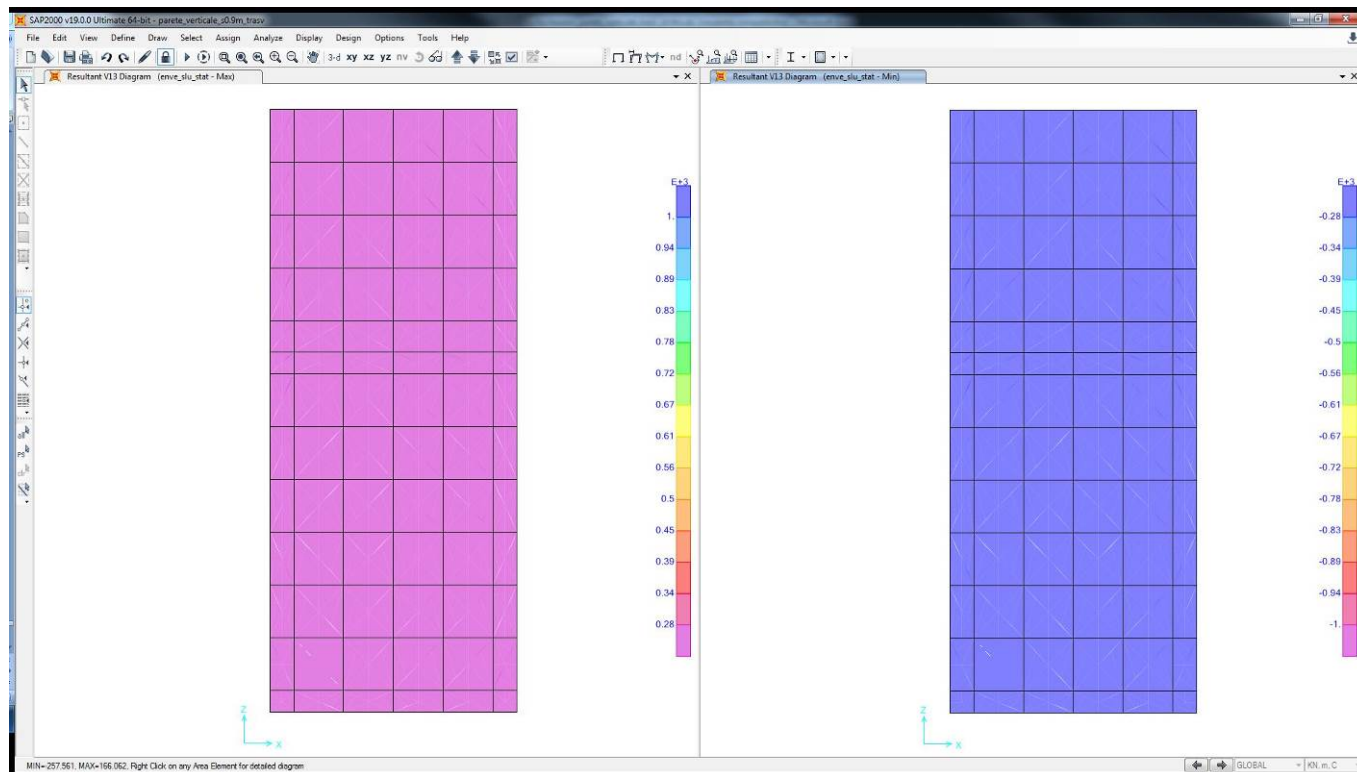


Figura 78 – Diagramma di ricoprimento del taglio V13 senza specifica armatura a taglio.

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
 Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
 K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
 Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.3	0.0	0.0	-8	20.0	83.8	0	0		0.000
2	S	3.6	-50.0	90.0	47	20.0	6.2	0	0		0.000
3	S	9.4	-50.0	90.0	-46	20.0	6.2	0	0		0.000
4	S	8.6	0.0	0.0	-43	20.0	83.8	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>208 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	208 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	208 di 290								

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.3	50.0	0.0	-7	20.0	83.8	0	0		0.000
2	S	3.6	-50.0	90.0	47	20.0	6.2	0	0		0.000
3	S	9.2	-50.0	90.0	-44	20.0	6.2	0	0		0.000
4	S	8.5	0.0	0.0	-41	20.0	83.8	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.1	0.0	0.0	-5	20.0	83.8	0	0		0.000
2	S	3.6	-50.0	90.0	47	20.0	6.2	0	0		0.000
3	S	8.6	-50.0	90.0	-36	20.0	6.2	0	0		0.000
4	S	8.1	50.0	0.0	-29	20.0	83.8	0	0		0.000

14.3.9.2 VERIFICHE SLU PRESSOFLESSIONE E TAGLIO, M22 E V23, E VERIFICHE SLE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: parete_verticale_longitudinale_M22

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive

Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza

Riferimento alla sismicit : Zona non sismica

Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²

Resis. compr. ridotta fcd' : 70.80 daN/cm²

Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020

Def.unit. ultima ecu : 0.0035

Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo

Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²

Coeff. di Poisson : 0.20

Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²

Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 150.00 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 150.00 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.400 mm

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>209 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	209 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	209 di 290								

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 112.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0 daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:	5400.0 daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0 daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:	4500.0 daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. β1*β2 :	1.00 daN/cm ²
Coeff. Aderenza diff. β1*β2 :	0.50 daN/cm ²
Comb.Rare Sf Limite :	3600.0 daN/cm ²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	90.00
3	50.00	90.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	8.60	24
2	40.00	8.60	24
3	-40.00	81.40	24
4	40.00	81.40	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>210 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	210 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	210 di 290								

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	24
2	3	4	3	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7523	-3002	0	10	0
2	41411	602	0	10	0
3	28141	8655	0	10	0
4	33429	-9015	0	0	0
5	0	10	0	20848	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7681	-2926	0
2	32367	445	0
3	27278	5391	0
4	32367	-5273	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7681	-2912	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>211 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	211 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	211 di 290								

2	32367	441	0
3	27278	5288	0
4	32367	-5153	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7681	-2859	0
2	32367	427	0
3	27278	4876	0
4	32367	-4675	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 6.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	7523	-3002	0	7543	-76171	0	25.373
2	S	41411	602	0	41410	88027	0	146.224
3	S	28141	8655	0	28137	83388	0	9.635
4	S	33429	-9015	0	33406	-85231	0	9.454

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.)

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>212 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	212 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	212 di 290								

Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01201	-50.0	0.0	0.00004	-40.0	8.6	-0.02924	-40.0	81.4
2	0.00350	-0.01012	-50.0	90.0	0.00046	-40.0	81.4	-0.02524	-40.0	8.6
3	0.00350	-0.01084	-50.0	90.0	0.00030	-40.0	81.4	-0.02676	-40.0	8.6
4	0.00350	-0.01055	-50.0	0.0	0.00037	-40.0	8.6	-0.02615	-40.0	81.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. 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	-0.000402156	0.003500000		
2	0.000000000	0.000353073	-0.028276525		
3	0.000000000	0.000371739	-0.029956545		
4	0.000000000	-0.000364212	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	900	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	814	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.496		
k	1.496		
A_{s1} [mm ²]	2261.9	A_s	5 ϕ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.003		
ρ_1	0.003		
v_{min}	0.319		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	260.05		
V_{Rd} [kN]	278.40	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	208.48		

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>213 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	213 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	213 di 290								

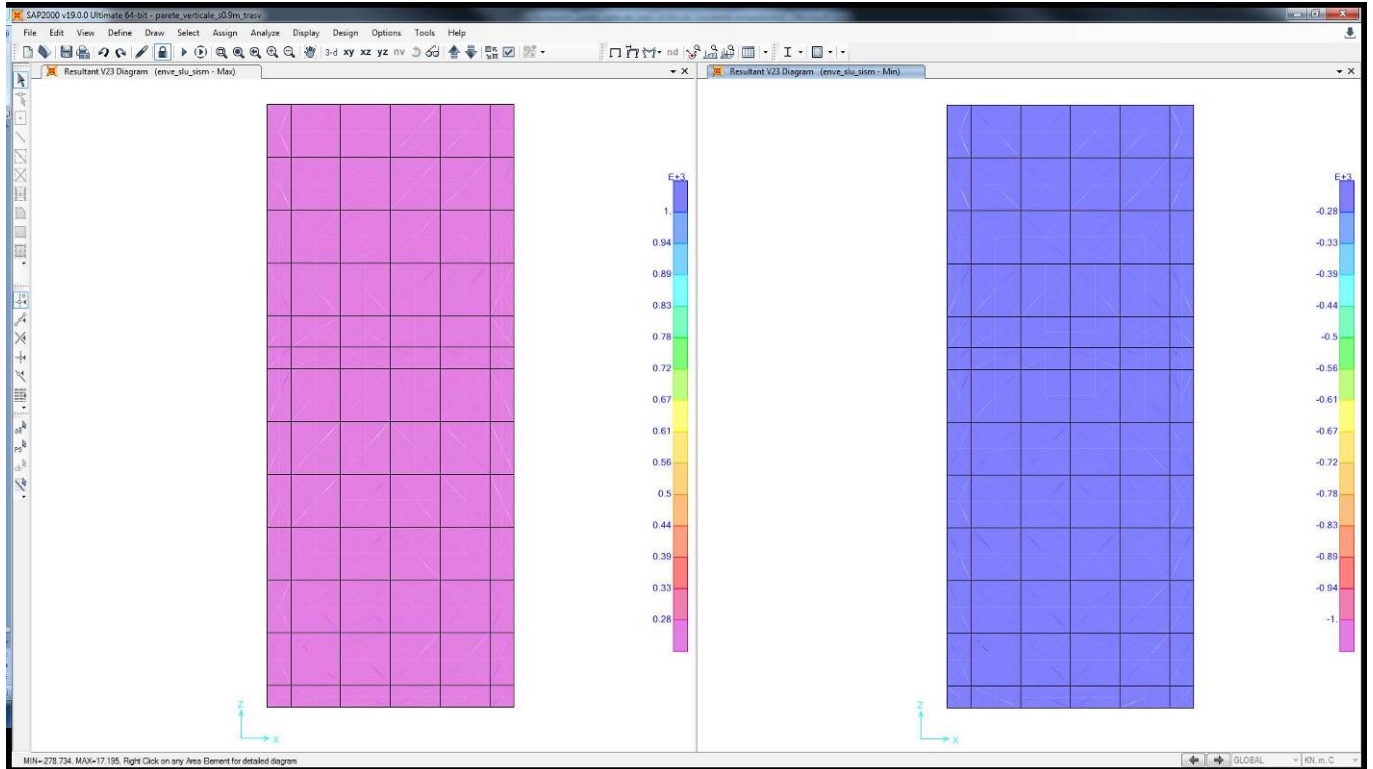


Figura 79 – Diagramma di ricoprimento del taglio V23 senza specifica armatura a taglio.

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

- Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
- Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
- Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
- Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
- Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
- Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
- Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
- Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
- D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
- K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
- Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.7	0.0	0.0	-11	20.0	81.4	0	0		0.000
2	S	3.6	-50.0	90.0	47	20.0	8.6	0	0		0.000
3	S	6.3	-50.0	90.0	0	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	6.7	0.0	0.0	9	20.0	81.4	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

**GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	214 di 290

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.7	50.0	0.0	-11	20.0	81.4	0	0		0.000
2	S	3.6	-50.0	90.0	47	20.0	8.6	0	0		0.000
3	S	6.2	-50.0	90.0	1	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	6.7	0.0	0.0	10	20.0	81.4	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.6	0.0	0.0	-10	20.0	81.4	0	0		0.000
2	S	3.6	-50.0	90.0	47	20.0	8.6	0	0		0.000
3	S	6.0	-50.0	90.0	4	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	6.4	50.0	0.0	14	20.0	81.4	0	0		0.000

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>215 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	215 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	215 di 290								

14.4 SOLETTONE DI FONDO

14.4.1 MODELLO DI CALCOLO

Per la verifica del solettone di fondo si è deciso di ricorrere ad un modello piano di trave su letto di molle.

Le azioni derivanti dalle pareti verticali sono inserite nel calcolo come una forza e un momento agenti agli estremi della trave stessa.

Si è analizzata la trave con luce minore le cui azioni agli estremi sono quelle delle pareti verticali longitudinali.

L'interazione tra il solettone di fondo e il terreno di fondazione è stata modellata, come anticipato, attraverso elementi elastici reagenti a sola compressione; la rigidezza di tali elementi è stata calcolata secondo la seguente formulazione:

$$k = E' / [B \cdot (1 - \nu^2)] \cdot i$$

Si precisa che il modulo di Young, E' , del terreno di fondazione (40 MPa) è stato incrementato 3 volte per tenere conto del percorso di carico del terreno al di sotto della struttura.

$$k = 120 / [5.8 \cdot (1 - 0.3^2)] \cdot 0.58 = 13187 \text{ kN/m/m}$$

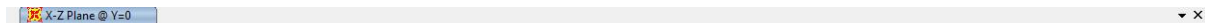


Figura 80 – Solettone di fondo: modello di calcolo.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>216 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	216 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	216 di 290								

14.4.2 SOVRACCARICO ACCIDENTALE

Si assegna al solettone di fondo un sovraccarico accidentale pari a 5 kN/m^2 (folla compatta).

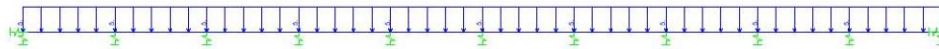


Figura 81 – Sovraccarico accidentale (folla compatta).

14.4.3 SCARICHI DELLE PARETI

Dal modello della parete verticale longitudinale si sono ricavati i valori degli scarichi su 1.0 metro di solettone di fondo agli SLU, in condizioni statiche e sismiche, e agli SLE.

Load Pattern	F1	F3	M2
	KN	KN	KN-m
LOAD_PARETE_SISM	390	-415	422
LOAD_PARETE_STAT	321	-480	336
LOAD_PARETE_RAR	235	-373	246
LOAD_PARETE_FREQ	230	-373	240
LOAD_PARETE_QPE	210	-373	218

Tabella 52 – Scarichi parete verticale longitudinale.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>217 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	217 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	217 di 290								

Joint Loads (LOAD_PARETE_STAT) (As Defined)

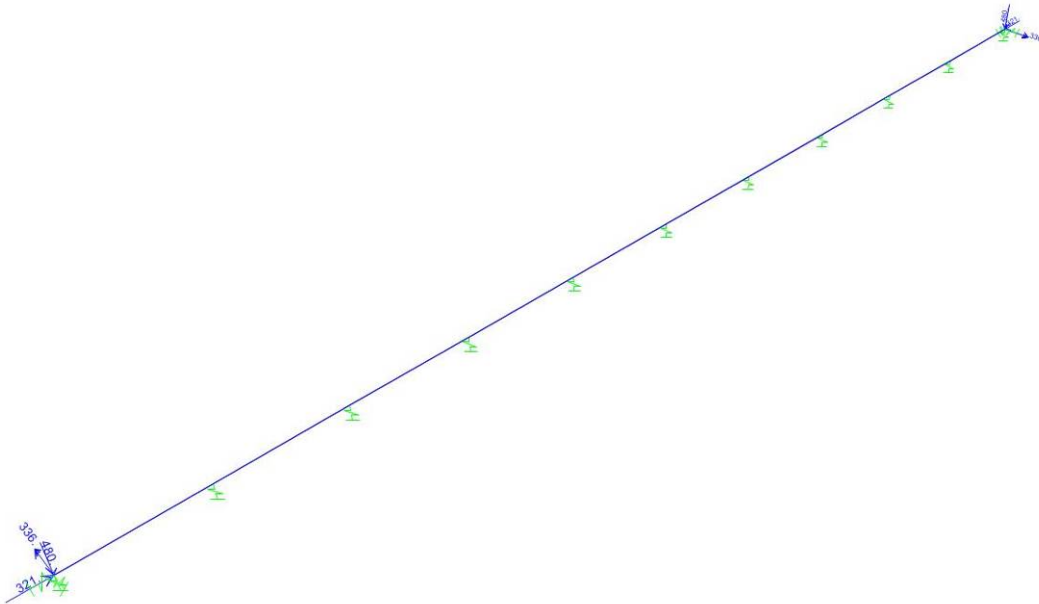


Figura 82 – Scarichi delle pareti verticali longitudinali allo SLU in condizioni statiche.

Joint Loads (LOAD_PARETE_SISM) (As Defined)

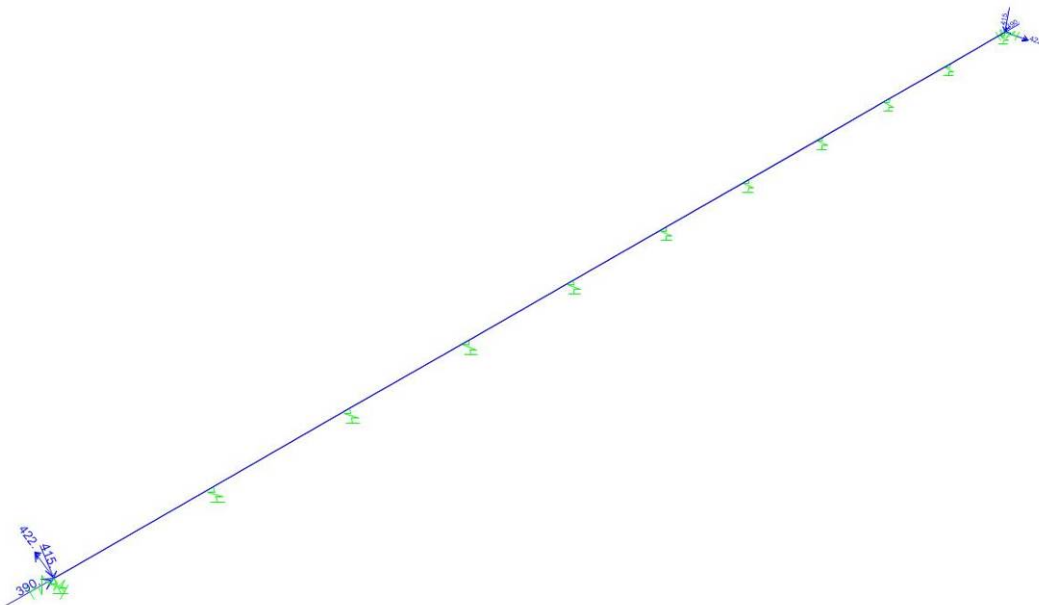


Figura 83 – Scarichi delle pareti verticali longitudinali allo SLU in condizioni sismiche.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>218 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	218 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	218 di 290								

14.4.4 AZIONI SISMICHE

Per quanto riguarda la determinazione dell'azione sismica si rimanda al paragrafo 14.3.4 per la definizione dei dati necessari.

14.4.4.1 FORZE SISMICHE ORIZZONTALI (SISMAH)

Le forze sismiche orizzontali sono state determinate in analogia al paragrafo 14.3.4.2.

Le azioni sono state applicate come gravity multipliers.

$F_{H,f}$ (kN/m²) 8.24 inerzia orizzontale solettone di fondo

14.4.4.2 FORZE SISMICHE VERTICALI (SISMAV)

Le forze sismiche verticali sono state determinate in analogia al paragrafo 14.3.4.3.

Le azioni sono state applicate come gravity multipliers.

$F_{V,f}$ (kN/m²) 4.12 inerzia orizzontale solettone di fondo

14.4.5 CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI

14.4.5.1 CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

DEAD	PESO PROPRIO
LOAD_PARETE_STAT	CARICHI TRASMESSI DALLE PARETI ALLO SLU
LOAD_PARETE_SISM	CARICHI TRASMESSI DALLE PARETI ALLO SLV
LOAD_PARETE_RAR	CARICHI TRASMESSI DALLE PARETI ALLO SLE RARA
LOAD_PARETE_FREQ	CARICHI TRASMESSI DALLE PARETI ALLO SLE FREQUENTE
LOAD_PARETE_QPE	CARICHI TRASMESSI DALLE PARETI ALLO SLE QUASI PERMANENTE
ACC	CARICO VARIABILE (FOLLA COMPATTA)
SISMAH	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI
SISMAV	AZIONI SISMICHE VERTICALI

14.4.5.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Nei prospetti che seguono sono indicate le combinazioni in condizioni statiche SLU e SLE e in condizioni sismiche SLUSIS ritenute più gravose, da considerare ai fini delle verifiche strutturali della parete.

	SLU1	SLUSIS1	SLUSIS2	SLUSIS3	SLUSIS4	SLUSIS5	SLUSIS6	SLUSIS7	SLUSIS8
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1
LOAD_PARETE_STAT	1	0	0	0	0	0	0	0	0

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>219 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	219 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	219 di 290								

LOAD_PARETE_SISM	0	1	1	1	1	1	1	1	1
ACC	1.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
INERZIAH	0	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
INERZIAV	0	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-1	-1	1	1

Tabella 53 – Combinazioni di carico SLU in condizioni statiche e sismiche.

	RAR1	FREQ1	QPE1
DEAD	1	1	1
LOAD_PARETE_RAR	1	0	0
LOAD_PARETE_FREQ	0	1	0
LOAD_PARETE_QPE	0	0	1
ACC	1	0.7	0.6
INERZIAH	0	0	0
INERZIAV	0	0	0

Tabella 54 – Combinazioni di carico SLE.

14.4.6 OUTPUT SOLETTONE DI FONDO

Nelle Figure seguenti si riportano i diagrammi involuppo di momento flettente, M3, e taglio, V2, allo SLU in condizioni statiche e sismiche. Si precisa che i diagrammi riportati sono stati ‘tagliati’ ai due estremi della trave per un tratto pari al semispessore delle pareti verticali longitudinali.

Moment 3-3 Diagram (SLU)



Figura 84 – Momento flettente M3: diagramma involuppo in condizioni statiche.

	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</p>												
<p>GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>220 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	220 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	220 di 290								

Moment 3-3 Diagram (enve_slu_ssm) x

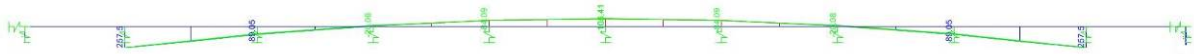


Figura 85 – Momento flettente M3: diagramma involucro in condizioni sismiche.

Shear Force 2-2 Diagram (SLU) x

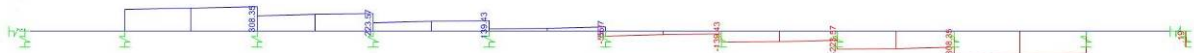


Figura 86 – Taglio V2: diagramma involucro in condizioni statiche.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>221 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	221 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	221 di 290								

Shear Force 2-2 Diagram (enve_slu_sism)

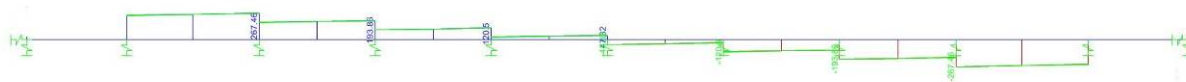


Figura 87 – Taglio V2: diagramma involuppo in condizioni sismiche.

14.4.7 VERIFICHE SOLETTONE DI FONDO

Le Tabelle seguenti sintetizzano le sollecitazioni massime con cui si sono effettuate le verifiche agli Stati Limite Ultimi e di Esercizio sulla base dei risultati riportati in forma grafica al paragrafo precedente.

SLU E SLV		P	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-379.62	257.50	2	0.45	SLUSIS5
M3	min	-317.35	-264.74	6	0.58	SLU1
P	max	-317.35	146.95	2	0.45	SLU1
P	min	-405.35	257.10	2	0.45	SLUSIS2

Tabella 55 – Sollecitazioni massime allo SLU.

SLE RARA		P	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-232.32	98.83	2	0.45	RAR1
M3	min	-232.32	-221.46	6	0.58	RAR1
P	max	-232.32	98.83	2	0.45	RAR1
P	min	-232.32	98.83	2	0.45	RAR1

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>222 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	222 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	222 di 290								

Tabella 56 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Rara.

SLE FREQUENTE		P	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-227.38	92.65	2	0.45	FREQ1
M3	min	-227.38	-227.95	6	0.58	FREQ1
P	max	-227.38	92.65	2	0.45	FREQ1
P	min	-227.38	92.65	2	0.45	FREQ1

Tabella 57 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Frequente.

SLE QUASI PERMANENTE		P	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-207.61	70.65	2	0.45	QPE1
M3	min	-207.61	-249.69	6	0.58	QPE1
P	max	-207.61	70.65	2	0.45	QPE1
P	min	-207.61	70.65	2	0.45	QPE1

Tabella 58 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Quasi Permanente.

14.4.7.1 VERIFICHE SLU PRESSOFLESSIONE E TAGLIO, M3 E V2, E VERIFICHE SLE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: solettone_fondo

Descrizione Sezione:
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: Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 70.80 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>223 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	223 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	223 di 290								

Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista
 Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.400 mm
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 112.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale

Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
-----------	---------------	----------------

1	-50.00	0.00
2	-50.00	120.00
3	50.00	120.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	8.60	24
2	40.00	8.60	24
3	-40.00	111.40	24
4	40.00	111.40	24

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>224 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	224 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	224 di 290								

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	24
2	3	4	3	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	37962	25750	0	0	0
2	31735	-26474	0	0	0
3	31735	14695	0	0	0
4	40535	25710	0	0	0
5	0	10	0	30835	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	23232	9883	0
2	23232	-22146	0
3	23232	9883	0
4	23232	9883	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>225 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	225 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	225 di 290								

My con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	22738	9265	0
2	22738	-22795	0
3	22738	9265	0
4	22738	9265	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	20761	7065	0
2	20761	-24970	0
3	20761	7065	0
4	20761	7065	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
Copriferro netto minimo staffe: 6.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	37962	25750	0	37985	122690	0	4.765
2	S	31735	-26474	0	31762	-119678	0	4.521
3	S	31735	14695	0	31762	119678	0	8.144

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>226 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	226 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	226 di 290								

4 S 40535 25710 0 40530 123922 0 4.820

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,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01475	-50.0	120.0	0.00045	-40.0	111.4	-0.03602	-40.0	8.6
2	0.00350	-0.01519	-50.0	0.0	0.00037	-40.0	8.6	-0.03698	-40.0	111.4
3	0.00350	-0.01519	-50.0	120.0	0.00037	-40.0	111.4	-0.03698	-40.0	8.6
4	0.00350	-0.01457	-50.0	120.0	0.00048	-40.0	111.4	-0.03564	-40.0	8.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 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	0.000354784	-0.039074136		
2	0.000000000	-0.000363396	0.003500000		
3	0.000000000	0.000363396	-0.040107560		
4	0.000000000	0.000351369	-0.038664329		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm] 1200 R_{ck} [N/mm²] 30
d [mm] 1114 f_{ck} [N/mm²] 24.9
 b_w [mm] 1000 γ_c 1.5
 $1 + (200/d)^{1/2}$ 1.424
k 1.424
 A_{s1} [mm²] 2262 A_s 5 ϕ 24
 $A_{s1}/(b_w \cdot d)$ 0.002
 ρ_l 0.002
 v_{min} 0.297

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>227 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	227 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	227 di 290								

$V_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	330.51	
V_{Rd} [kN]	330.51	VERIFICATO
V_{Ed} [kN]	308.35	

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	5.5	-50.0	120.0	-20	20.0	8.6	0	0		0.000
2	S	10.0	0.0	0.0	-78	-20.0	111.4	0	0		0.000
3	S	5.5	-50.0	120.0	-20	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	5.5	-50.0	120.0	-20	20.0	8.6	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	5.2	-50.0	120.0	-17	20.0	8.6	0	0		0.000
2	S	10.2	50.0	0.0	-82	20.0	111.4	0	0		0.000
3	S	5.2	-50.0	120.0	-17	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	5.2	-50.0	120.0	-17	20.0	8.6	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	4.3	-50.0	120.0	-9	20.0	8.6	0	0		0.000
2	S	10.9	50.0	0.0	-94	20.0	111.4	0	0		0.000
3	S	4.3	-50.0	120.0	-9	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	4.3	-50.0	120.0	-9	20.0	8.6	0	0		0.000

**GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
 Canello - Relazione di calcolo opere definitive**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	228 di 290

15 USCITA DI SICUREZZA km 2+886.63 BD (USCITA 1)

Nel presente paragrafo sono presentati il dimensionamento e la verifica delle opere definitive relative all'uscita di sicurezza alla progressiva km 2+874.69 BD. La modellazione è stata condotta con riferimento sia alla sezione longitudinale che a quella trasversale dell'opera (si vedano la Figura 88 e la Figura 89).

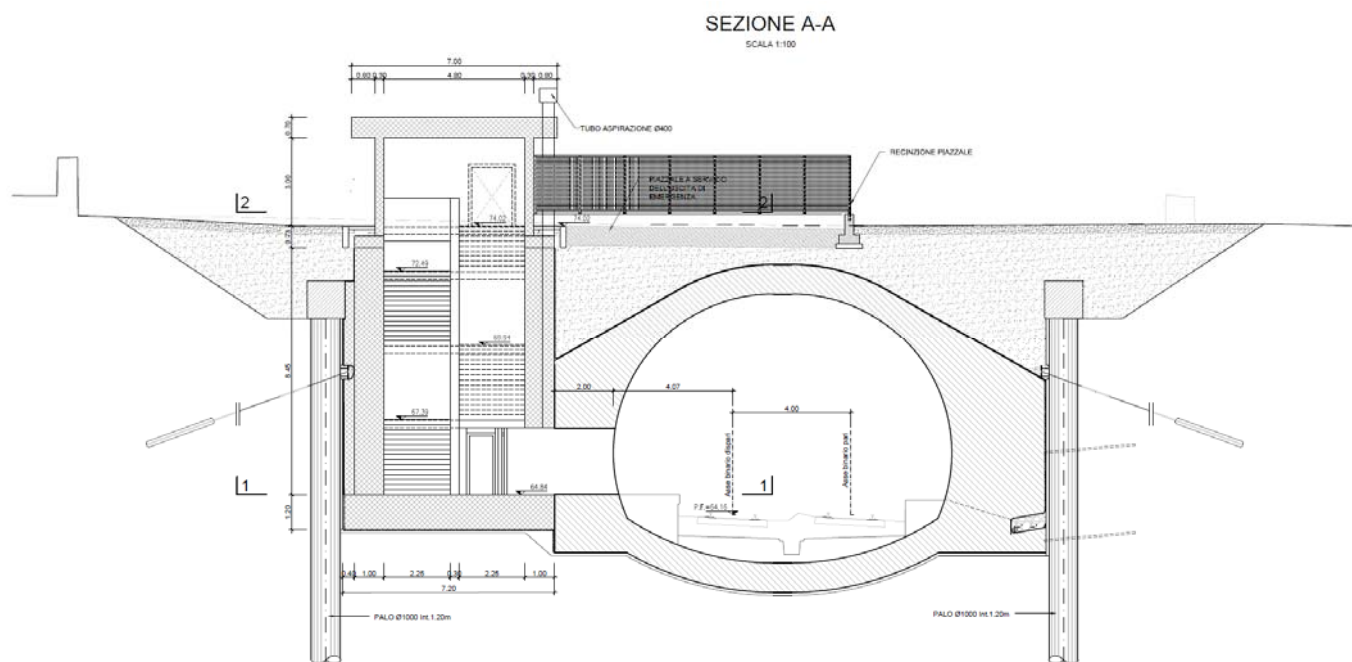


Figura 88 – Uscita di sicurezza km 2+886.63 BD: sezione trasversale.

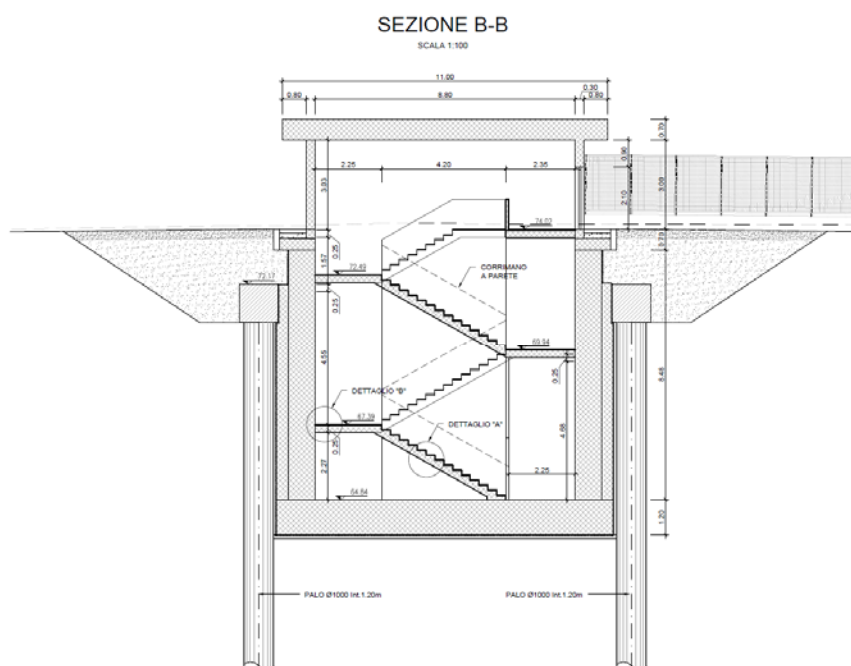


Figura 89 – Uscita di sicurezza km 2+886.63 BD: sezione longitudinale.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>229 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	229 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	229 di 290								

In particolare si è deciso di modellare separatamente le pareti verticali e il solettone di fondo.

Caratteristiche geometriche della struttura:

dati di input

H_n (m)	8.6	altezza netta interna
$L_{n,long}$ (m)	8.8	larghezza netta interna longitudinale
$L_{n,trasv}$ (m)	4.8	larghezza netta interna trasversale
s_f (m)	1.2	spessore solettone di fondo
$s_{p,long}$ (m)	1.0	spessore pareti verticali longitudinali
$s_{p,trasv}$ (m)	0.9	spessore pareti verticali trasversali

15.1 PARETI VERTICALI

15.1.1 MODELLO DI CALCOLO

La parete verticale trasversale è stata modellata mediante elementi di tipo shell ed è stata vincolata tramite incastri al solettone di fondo e alle due pareti longitudinali ortogonali. Anche la parete verticale longitudinale è stata modellata mediante elementi di tipo shell ed è stata vincolata tramite incastri al solettone di fondo e alle due pareti trasversali ortogonali (si vedano la Figura 55 e la Figura 56 per la parete verticale trasversale e per quella longitudinale, rispettivamente).

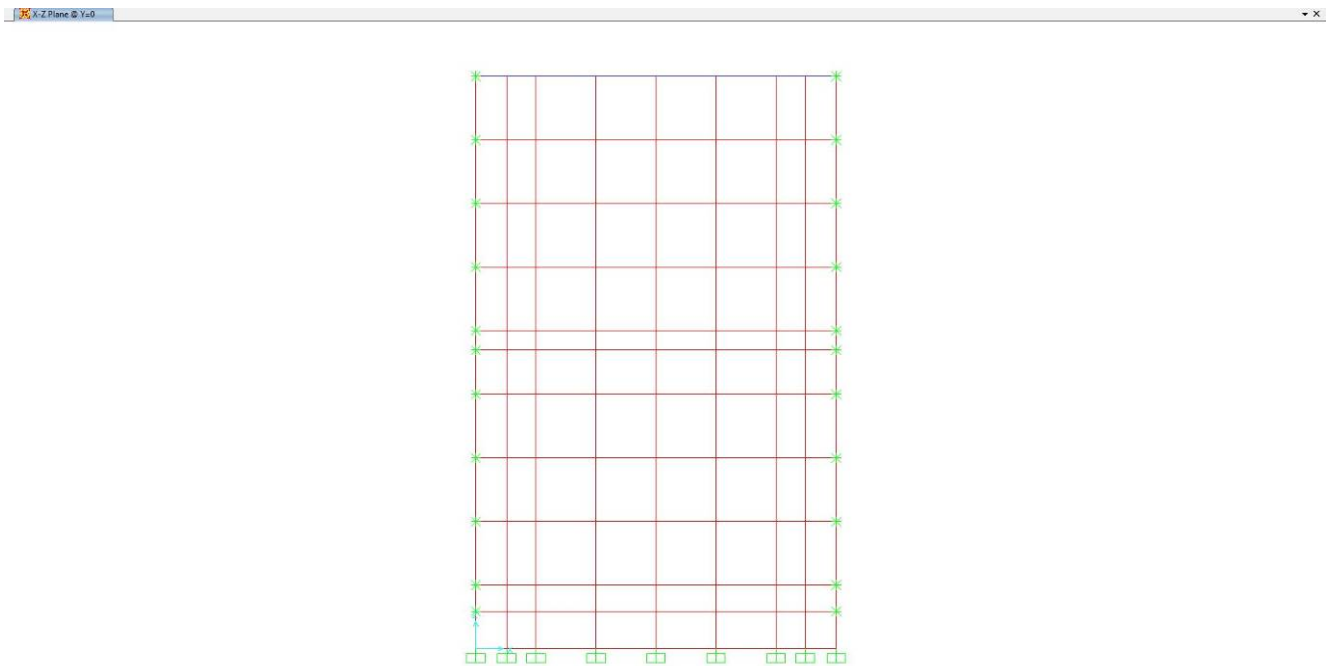


Figura 90 – Parete verticale trasversale: modelo di calcolo.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>230 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	230 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	230 di 290								

X-Z Plane @ Y=0

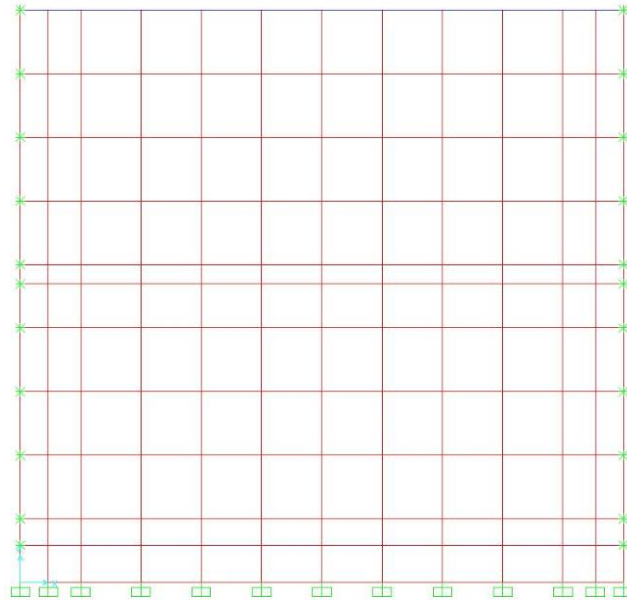


Figura 91 – Parete verticale longitudinale: modelo di calcolo.

15.1.2 SPINTA DEL TERRENO (SPT)

Per assegnare alla parete la spinta del terreno è stata assegnata una legge di variazione del carico in funzione della profondità mediante l'uso di joint pattern. La spinta del terreno viene considerata in regime di spinta a riposo con:

γ (kN/m ³)	18	peso di volume terreno di ritombamento
φ' (°)	27	angolo di attrito terreno di ritombamento
k_0	0.55	coefficiente spinta a riposo terreno di ritombamento
γ (kN/m ³)	17	peso di volume unità TGCs
φ' (°)	32	angolo di attrito unità TGCs
k_0	0.47	coefficiente spinta a riposo unità TGCs
z_1 (m)	0.40	quota testa parete
z_2 (m)	4.8	quota passaggio terreno di ritombamento/unità TGCs

Tali parametri si traducono in un diagramma di pressioni trapezoidale ($p = k_0 \cdot \gamma \cdot z$) con valori di:

$p_{h,1}$ (kN/m ²)	3.93	pressione a quota testa parete
$p_{h,2}$ (kN/m ²)	47.18	pressione a quota z_2 (con k_0 terreno di ritombamento)
$p_{h,3}$ (kN/m ²)	40.61	pressione a quota z_2 (con k_0 unità TGCs)
$p_{h,4}$ (kN/m ²)	75.78	pressione in asse solettone di fondo
$p_{h,5}$ (kN/m ²)	80.57	pressione intradosso solettone di fondo

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>231 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	231 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	231 di 290								

Area Surface Pressure - Face Top (SPT)

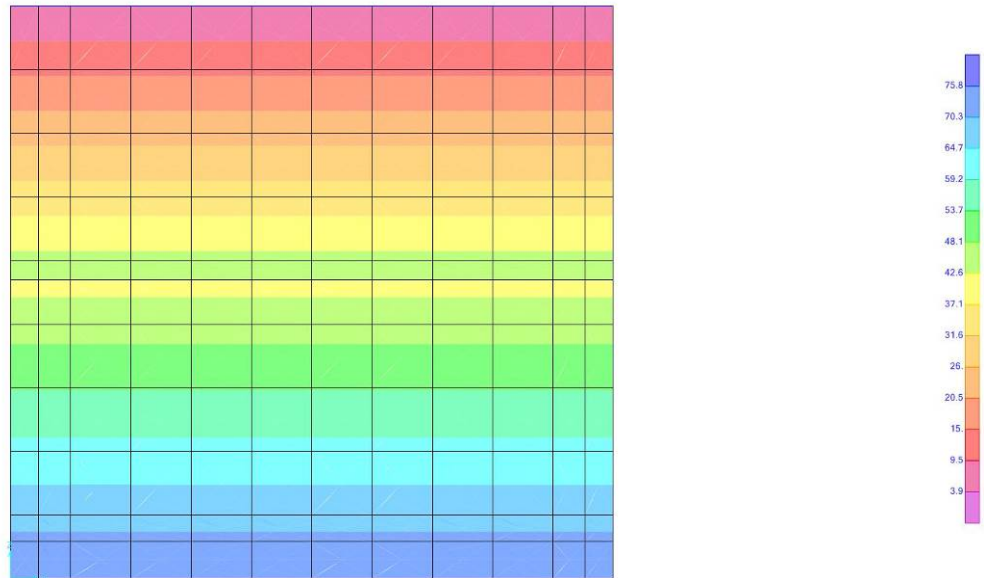


Figura 92 – Spinta del terreno SPT.

15.1.3 SOVRACCARICO ACCIDENTALE (SPACC)

Viene considerata la presenza di un sovraccarico accidentale di 20 kN/m^2 (dovuto a mezzi di cantiere) ai lati della struttura; tale sovraccarico si traduce in un incremento di pressione sulla parete di intensità $\Delta p_{\text{acc}} = q \cdot k_0$.

$\Delta p_{\text{acc},1} \text{ (kN/m}^2\text{)}$ 10.92 incremento pressione dovuto al carico variabile in terreno di ritombamento

$\Delta p_{\text{acc},2} \text{ (kN/m}^2\text{)}$ 9.40 incremento pressione dovuto al carico variabile in unità TGCs

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>232 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	232 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	232 di 290								

Area Uniform (SPACC) (GLOBAL - Y)

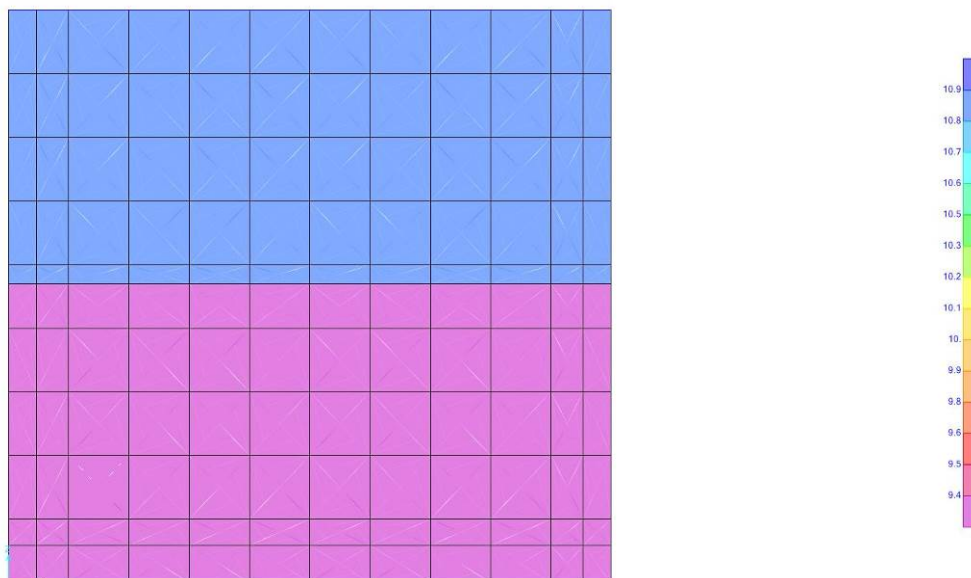


Figura 93 – Spinta del sovraccarico accidentale SPACC.

15.1.4 AZIONI SISMICHE

Per la determinazione dell'azione sismica occorre definire:

- 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 ($V_R = V_N \cdot C_U$).

Si rimanda al Capitolo 8 per un'indicazione puntuale al riguardo. La Tabella seguente riporta comunque, per completezza, i dati necessari alla determinazione dell'azione sismica, con riferimento allo Stato Limite Ultimo di salvaguardia della Vita (SLV).

V_N (anni)	75.0	vita nominale
C_U	1.5	coefficiente d'uso (classe d'uso III)
V_R (anni)	112.5	periodo di riferimento
S_T	1.000	coefficiente amplificazione topografica (cat. T1)
S_S	1.409	coefficiente amplificazione stratiografica (cat. C)
S	1.409	$S = S_S \cdot S_T$
$a_g(g)$	0.195	accelerazione massima su sito di riferimento rigido
$a_{max}(g)$	0.275	$a_{max}(g) = a_g(g) S$

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>233 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	233 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	233 di 290								

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 orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m a_{max}/g; k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

Essendo la struttura in esame tale da non ammettere spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente β_m assume valore unitario.

Pertanto, i due coefficienti sismici valgono:

β_m	1.000	
k_h	0.275	coefficiente sismico orizzontale
k_v	0.137	coefficiente sismico verticale

15.1.4.1 SPINTA DELLE TERRE IN FASE SISMICA (DELTASISH)

L'incremento sismico di spinta del terreno può essere calcolato attraverso la trattazione di Wood valida per pareti che accettano piccoli spostamenti:

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

e va a sommarsi alla spinta in condizioni statiche valutata in condizioni di spinta a riposo.

Il punto di applicazione dell'incremento di spinta è posto a $h_{tot}/2$, con h_{tot} altezza dalla quota di testa della parete all'intradosso del solettone di fondo .

Essendo ΔS_E la risultante globale, ed il diagramma di spinta di tipo rettangolare, è immediato ricavare la quota parte della spinta che agisce sulla parete Δp_E .

h_{tot} (m)	9.8	altezza totale
$\Delta S_{E,1}$ (kN/m)	474.88	incremento sismico di spinta terreno di ritombamento
$\Delta p_{E,1}$ (kN/m)	48.46	incremento sismico di pressione terreno di ritombamento
$\Delta S_{E,2}$ (kN/m)	448.49	incremento sismico di spinta unità TGCs
$\Delta p_{E,2}$ (kN/m)	45.76	incremento sismico di pressione unità TGCs

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>234 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	234 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	234 di 290								

Area Uniform (DELTASISH) (GLOBAL - Y)

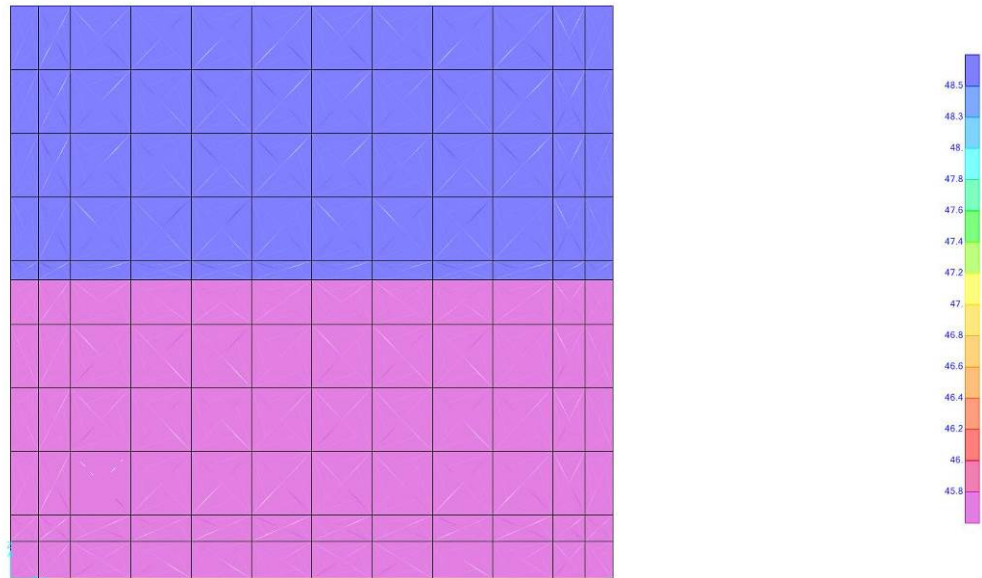


Figura 94 – Sovraspinta sismica DELTASISH.

15.1.4.2 FORZE SISMICHE ORIZZONTALI (SISMAH)

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. Per la determinazione degli effetti di tali azioni si è fatto riferimento alle masse corrispondenti ai pesi propri.

Le azioni sono state applicate come gravity multipliers.

$F_{H, \text{long}}$ (kN/m ²)	6.18	inerzia orizzontale pareti verticali trasversali
$F_{H, \text{trasv}}$ (kN/m ²)	6.87	inerzia orizzontale pareti verticali longitudinali

15.1.4.3 FORZE SISMICHE VERTICALI (SISMAV)

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 azioni sono state applicate come gravity multipliers.

$F_{V, \text{long}}$ (kN/m ²)	3.09	inerzia orizzontale pareti verticali trasversali
$F_{V, \text{trasv}}$ (kN/m ²)	3.43	inerzia orizzontale pareti verticali longitudinali

15.1.5 CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI

15.1.5.1 CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

DEAD	PESO PROPRIO
------	--------------

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>235 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	235 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	235 di 290								

LOAD_COPERTURA	CARICHI TRASMESSI DALLA COPERTURA
SPT	SPINTA DELLE TERRE SULLA PARETE
SPACC	SPINTA CARICO VARIABILE SULLA PARETE
DELTASISH	SOVRASPINTA SISMICA
SISMAH	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI
SISMAV	AZIONI SISMICHE VERTICALI

15.1.5.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Nei prospetti che seguono sono indicate le combinazioni in condizioni statiche SLU e SLE e in condizioni sismiche SLUSIS ritenute più gravose, da considerare ai fini delle verifiche strutturali della parete.

	SLU1	SLU2	SLU3
DEAD	1.35	1.35	1
LOAD_COPERTURA	1	1.35	1
SPT	1.35	1	1.35
SPACC	1.5	1	1.35
DELTASISH	0	1.5	0
INERZIAH	0	0	1.5
INERZIAV	0	0	1.5

Tabella 59 – Combinazioni di carico SLU in condizioni statiche.

	SLUSIS1	SLUSIS2	SLUSIS3	SLUSIS4	SLUSIS5	SLUSIS6	SLUSIS7	SLUSIS8
DEAD	1	1	1	1	1	1	1	1
LOAD_COPERTURA	1	1	1	1	1	1	1	1
SPT	1	1	1	1	1	1	1	1
SPACC	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
DELTASISH	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
INERZIAH	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
INERZIAV	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-1	-1	1	1

	SLUSIS9	SLUSIS10	SLUSIS11	SLUSIS12	SLUSIS13	SLUSIS14	SLUSIS15	SLUSIS16
DEAD	1	1	1	1	1	1	1	1
LOAD_COPERTURA	1	1	1	1	1	1	1	1
SPT	1	1	1	1	1	1	1	1
SPACC	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
DELTASISH	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
INERZIAH	-1	1	-1	1	-0.3	0.3	-0.3	0.3
INERZIAV	0.3	0.3	-0.3	-0.3	1	1	-1	-1

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>236 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	236 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	236 di 290								

Tabella 60 – Combinazioni di carico SLU in condizioni sismiche.

	RAR1	RAR2	FREQ1	FREQ2	QPE1
DEAD	1	1	1	1	1
LOAD_COPERTURA	1	1	1	1	1
SPT	1	1	1	1	1
SPACC	1	0	0.8	0	0
DELTASISH	0	0	0	0	0
INERZIAH	0	0	0	0	0
INERZIAV	0	0	0	0	0

Tabella 61 – Combinazioni di carico SLE.

15.1.6 OUTPUT PARETE VERTICALE LONGITUDINALE

Nelle Figure seguenti si riportano i diagrammi involuppo di momento flettente, M11 e M22, e taglio, V13 e V23, allo SLU in condizioni statiche e sismiche.

Si precisa che i diagrammi riportati sono stati 'tagliati' in corrispondenza delle pareti trasversali ortogonali e del solettone di fondo per un tratto pari al semispessore degli stessi.

L'armatura ORIZZONTALE necessaria a coprire le sollecitazioni massime M11, di cui ai diagrammi sotto riportati, è costituita da uno strato di $\phi 24/20$ interno e $\phi 24/20$ esterno controterra.

L'armatura VERTICALE necessaria a coprire le sollecitazioni massime M22, di cui ai diagrammi sotto riportati, è costituita da uno strato di $\phi 24/20$ interno e $\phi 24/20$ esterno controterra.

Inoltre si dispone un'armatura a taglio costituita da staffe $\phi 12$ a passo 20 mm per una fascia verticale di 0.8 m di spessore in prossimità delle pareti trasversali ortogonali, necessaria per coprire il taglio V13, e per una fascia orizzontale di 0.6 m di spessore in prossimità del solettone di fondo, necessaria per coprire il taglio V23.

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	237 di 290

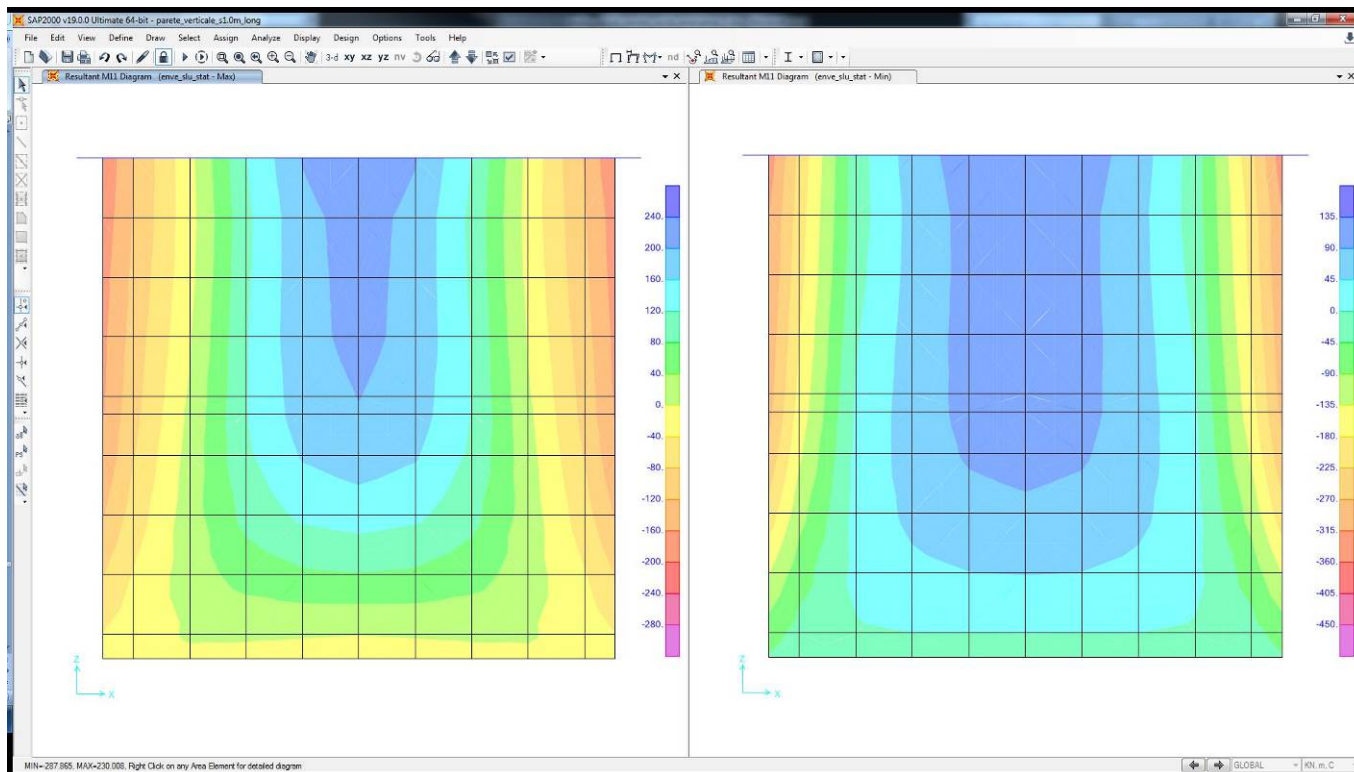


Figura 95 – Momento flettente M11: diagramma involucro in condizioni statiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

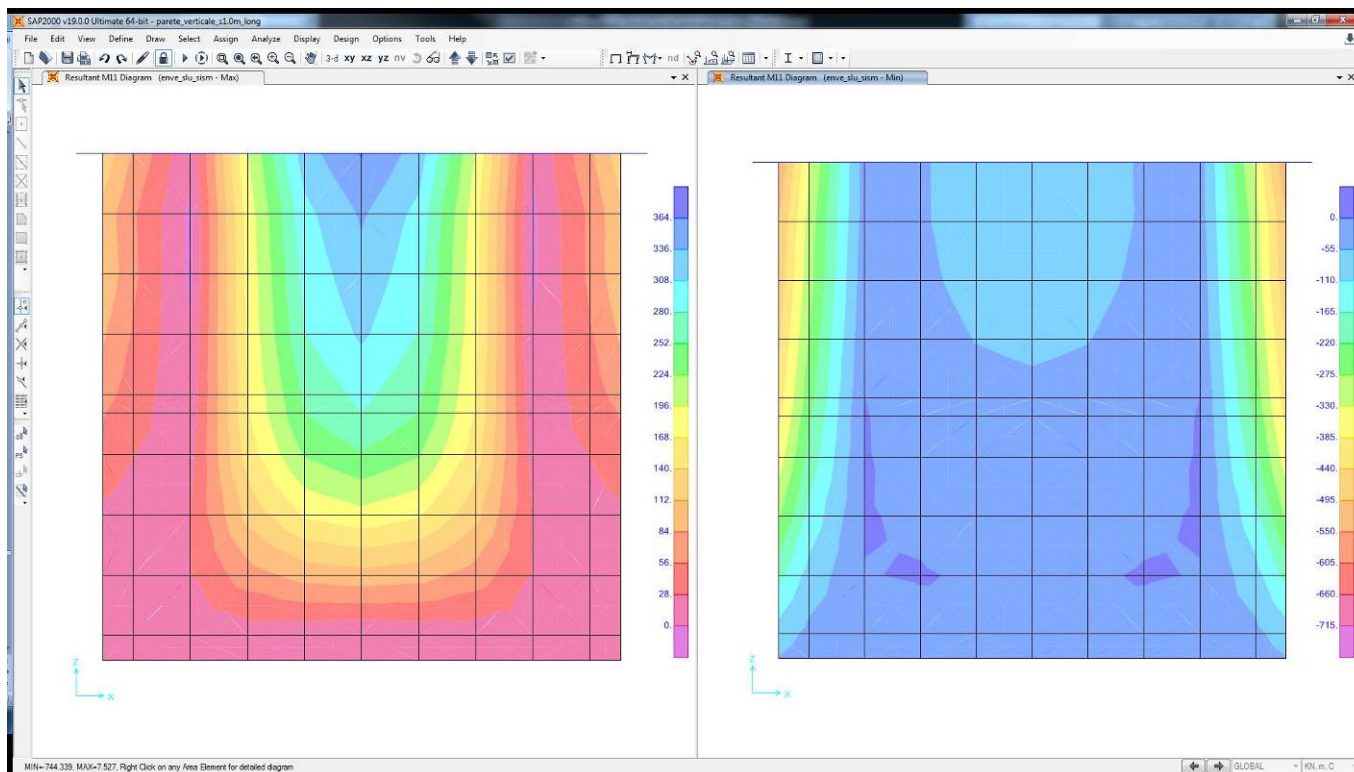


Figura 96 – Momento flettente M11: diagramma involucro in condizioni sismiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	238 di 290

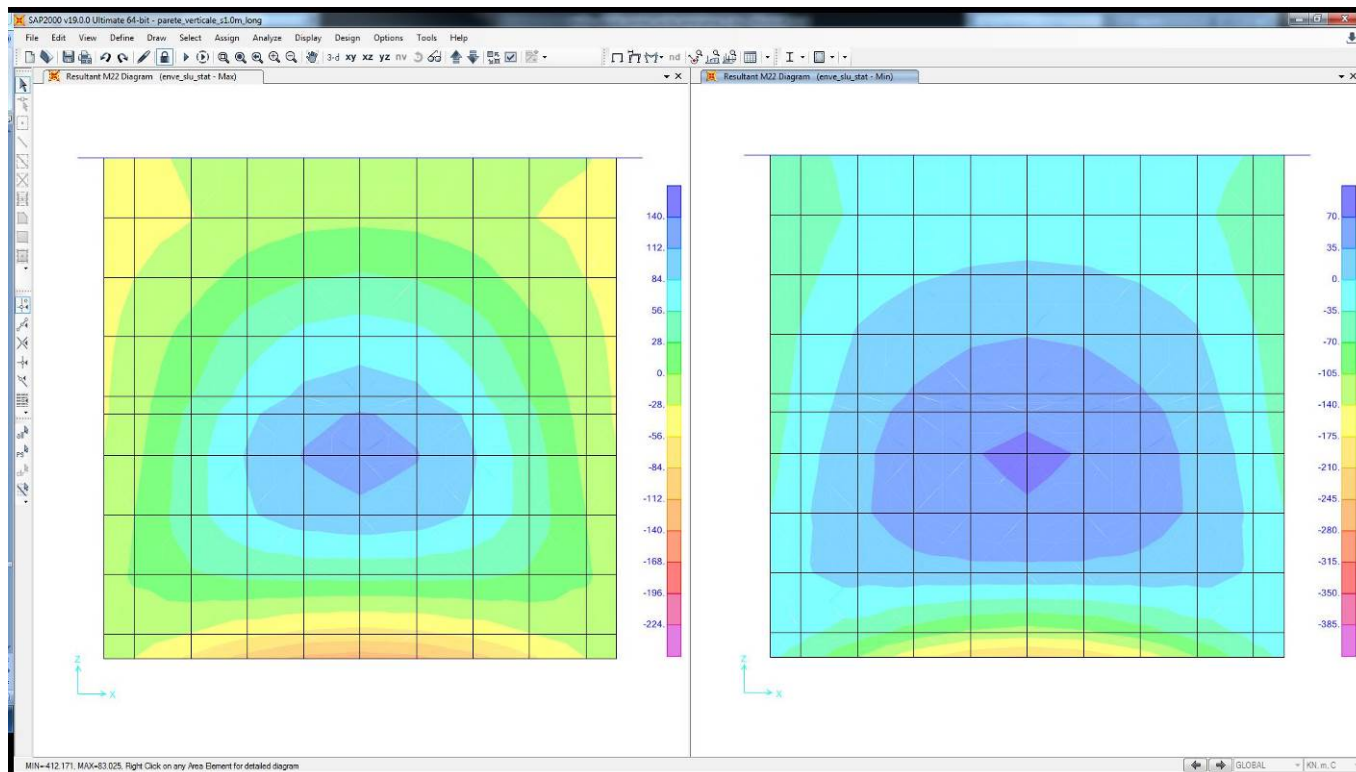


Figura 97 – Momento flettente M22: diagramma involucro in condizioni statiche (involuppo max, a sinistra, e involucpo min, a destra).

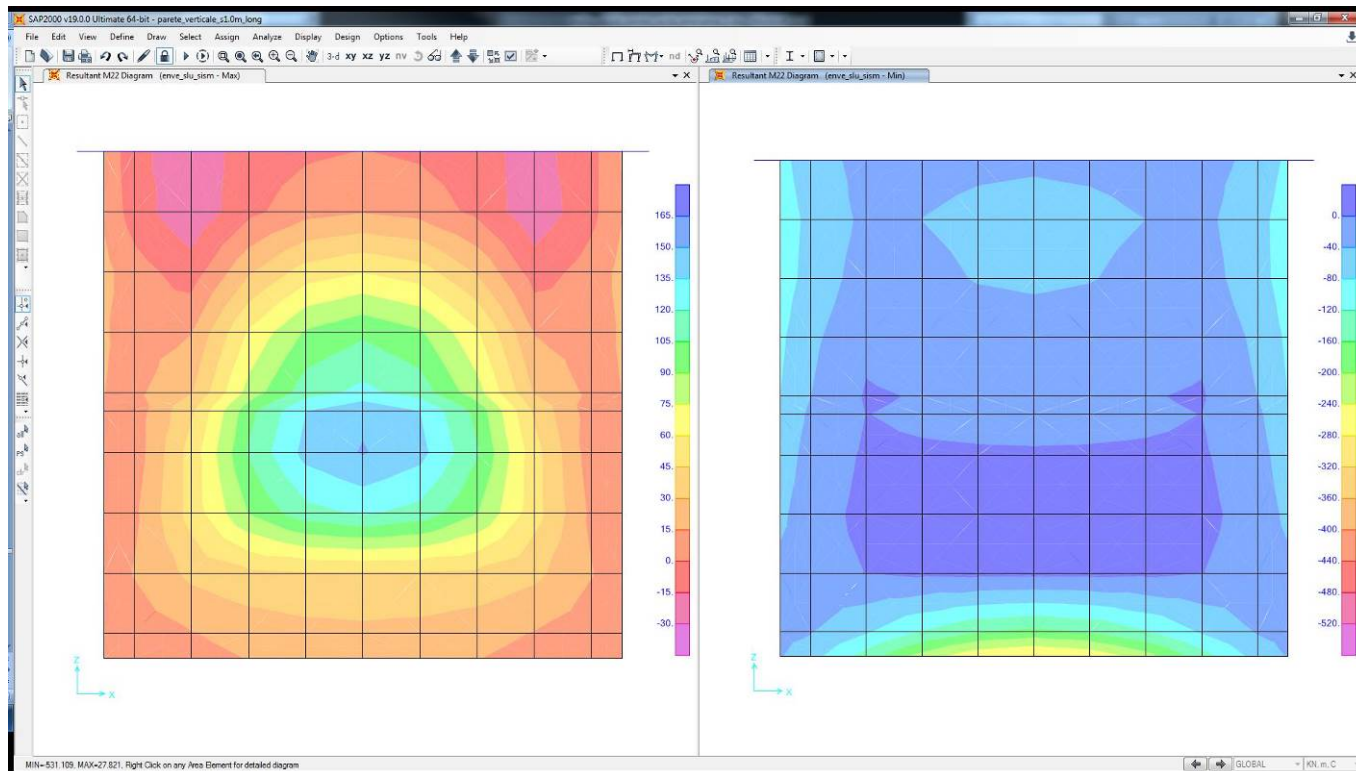
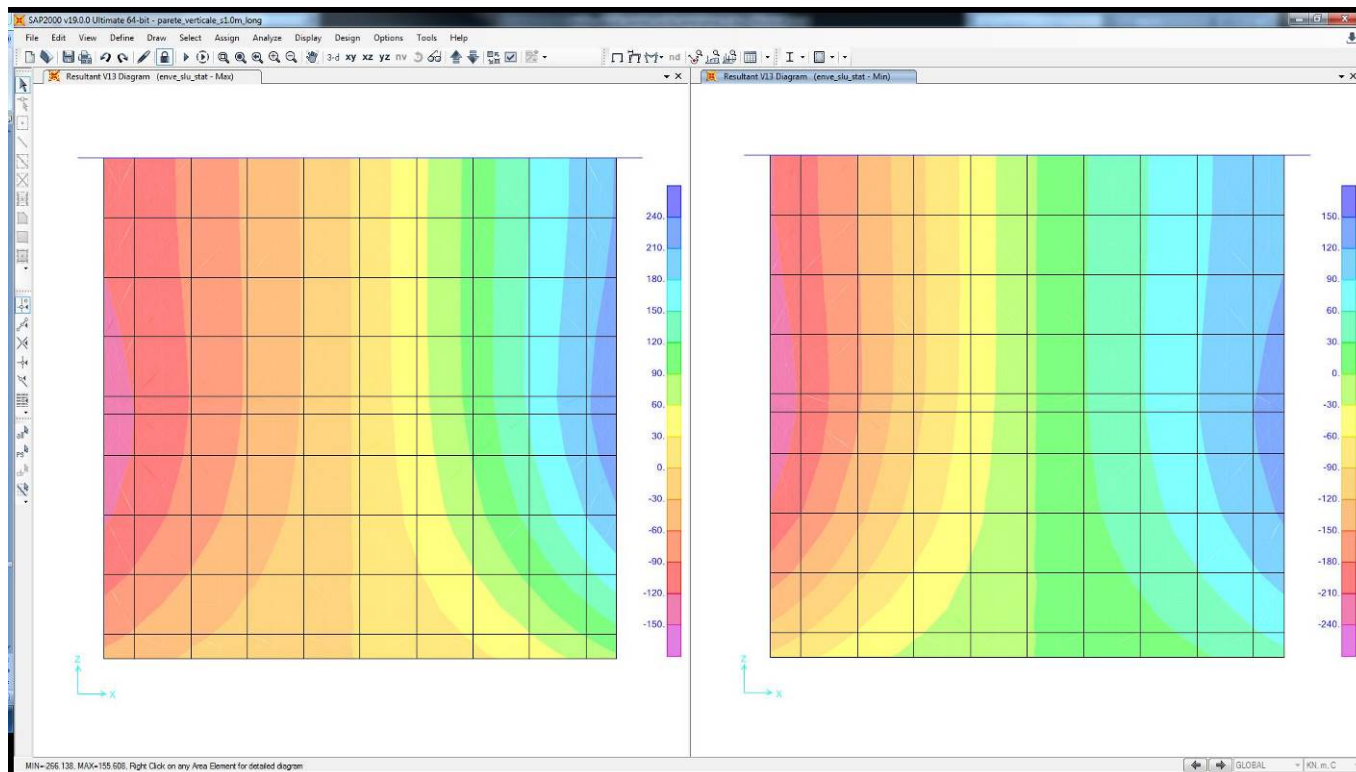
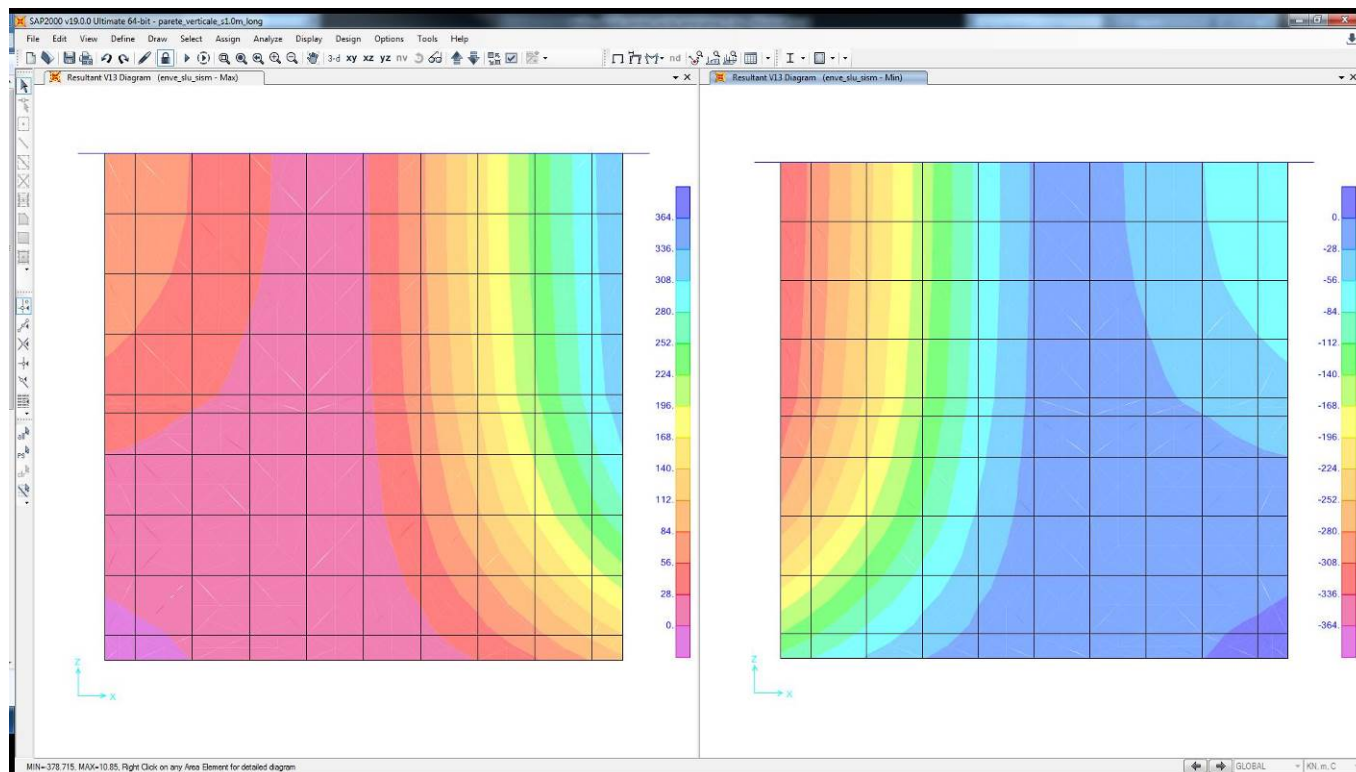


Figura 98 – Momento flettente M22: diagramma involucro in condizioni sismiche (involuppo max, a sinistra, e involucpo min, a destra).

**GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	239 di 290


Figura 99 – Taglio V13: diagramma involucro in condizioni statiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

Figura 100 – Taglio V13: diagramma involucro in condizioni sismiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	240 di 290

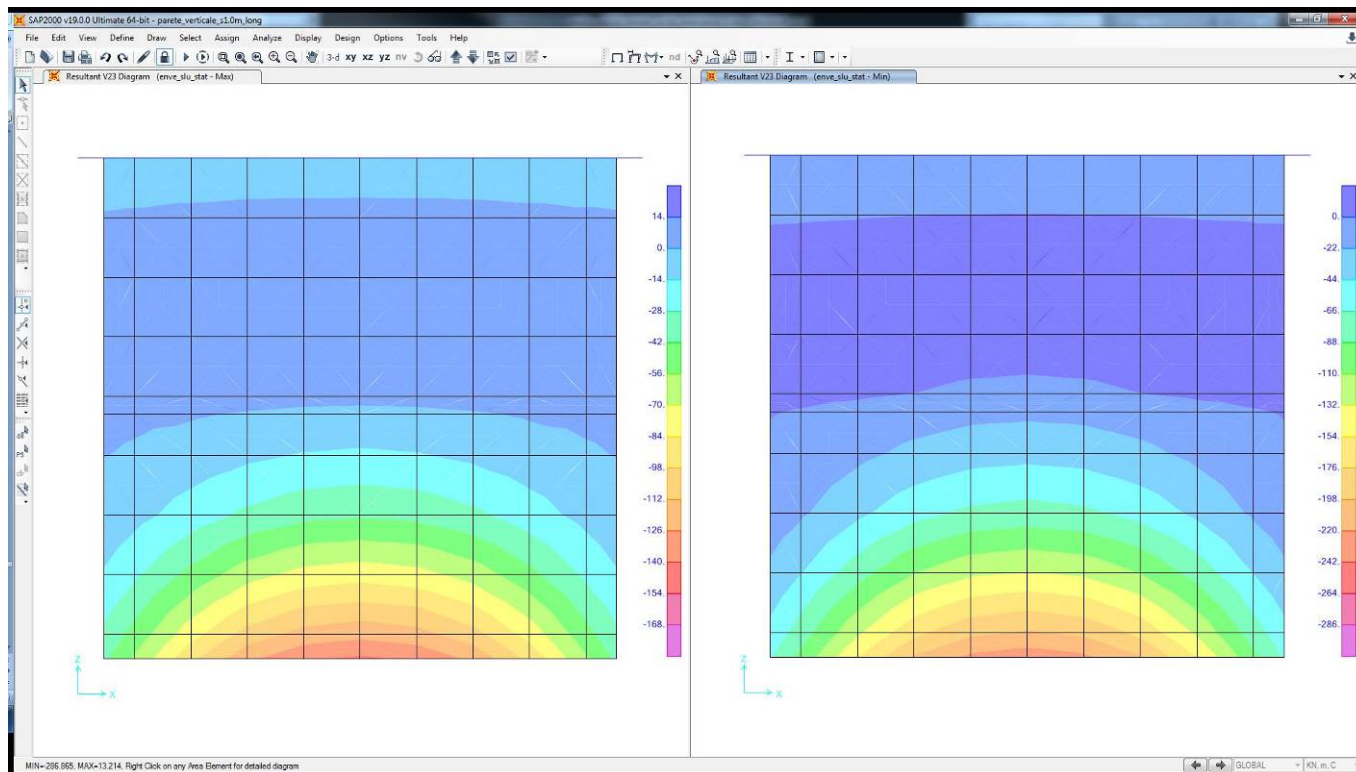


Figura 101 – Taglio V23: diagramma involucro in condizioni statiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

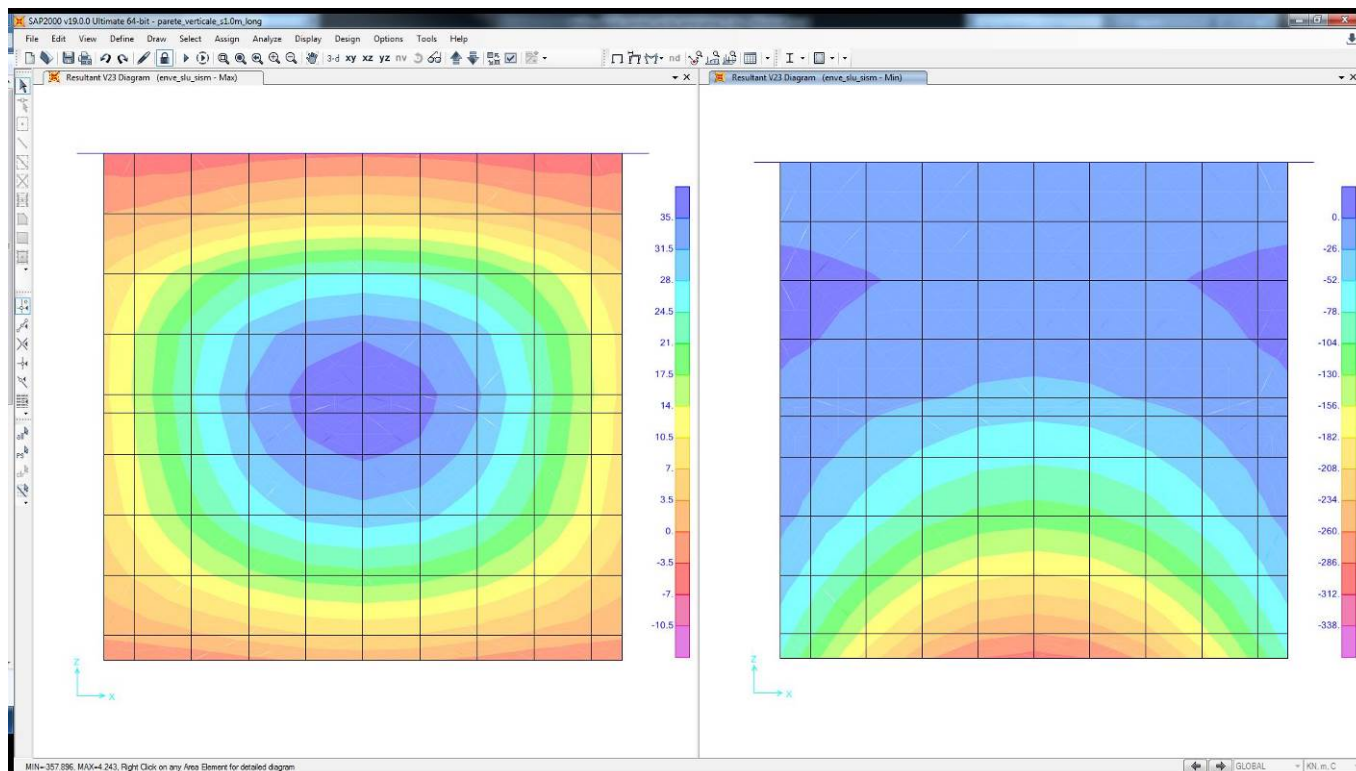


Figura 102 – Taglio V23: diagramma involucro in condizioni sismiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>241 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	241 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	241 di 290								

15.1.7 VERIFICHE PARETE VERTICALE LONGITUDINALE

La Tabelle seguenti sintetizzano le sollecitazioni massime con cui si sono effettuate le verifiche agli Stati Limite Ultimi e di Esercizio sulla base dei risultati riportati in forma grafica al paragrafo precedente..

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	22	SLUSIS7	-76.30	-175.56	-46.45
min F22	KN	147	SLU1	-348.32	14.13	-41.53
maxM11	KN-m	70	SLUSIS1	-78.58	366.66	0.36
minM11	KN-m	183	SLUSIS1	-78.58	-546.78	-89.45
maxM22	KN-m	65	SLUSIS1	-200.29	254.50	151.29
minM22	KN-m	153	SLUSIS1	-283.56	-43.66	-294.40

Tabella 62 – Sollecitazioni massime allo SLU.

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	22	RAR1	-78.05	-149.55	-43.42
min F22	KN	147	RAR1	-274.94	10.45	-29.93
maxM11	KN-m	70	RAR1	-78.05	174.30	-15.29
minM11	KN-m	183	RAR1	-78.05	-262.04	-45.01
maxM22	KN-m	65	RAR1	-194.96	132.85	87.53
minM22	KN-m	153	RAR1	-274.94	-23.73	-159.79

Tabella 63 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Rara.

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	22	FREQ1	-78.05	-142.55	-42.60
min F22	KN	147	FREQ1	-274.94	10.29	-28.57
maxM11	KN-m	70	FREQ1	-78.05	165.38	-16.04
minM11	KN-m	183	FREQ1	-78.05	-248.83	-42.96
maxM22	KN-m	65	FREQ1	-194.96	127.43	84.88
minM22	KN-m	153	FREQ1	-274.94	-22.86	-153.91

Tabella 64 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Frequente.

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>242 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	242 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	242 di 290								

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	22	QPE1	-78.05	-114.57	-39.32
min F22	KN	147	QPE1	-274.94	9.66	-23.12
maxM11	KN-m	70	QPE1	-78.05	129.72	-19.06
minM11	KN-m	183	QPE1	-78.05	-195.98	-34.73
maxM22	KN-m	65	QPE1	-194.96	105.78	74.25
minM22	KN-m	153	QPE1	-274.94	-19.38	-130.35

Tabella 65 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Quasi Permanente.

15.1.7.1 VERIFICHE SLU PRESSOFLESSIONE E TAGLIO, M11 E V13, E VERIFICHE SLE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: parete_verticale_longitudinale_M11

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo f_{cd} : 141.60 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta f_{cd}' : 70.80 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza $ec2$: 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale E_c : 314750 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione f_{ctm} : 26.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.400 mm

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>243 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	243 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	243 di 290								

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 112.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0 daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:	5400.0 daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0 daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:	4500.0 daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. β1*β2 :	1.00 daN/cm ²
Coeff. Aderenza diff. β1*β2 :	0.50 daN/cm ²
Comb.Rare Sf Limite :	3600.0 daN/cm ²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale

Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	6.20	24
2	-40.00	93.80	24
3	40.00	93.80	24
4	40.00	6.20	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>244 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	244 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	244 di 290								

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	4	3	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	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7630	-17556	0	10	0
2	34832	1413	0	10	0
3	7858	36666	0	10	0
4	7858	-54678	0	10	0
5	0	10	0	33607	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7805	-14955	0
2	27494	1045	0
3	7805	17430	0
4	7805	-26204	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7805	-14255	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>245 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	245 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	245 di 290								

2	27494	1029	0
3	7805	16538	0
4	7805	-24883	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7805	-11457	0
2	27494	966	0
3	7805	12972	0
4	7805	-19598	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 3.8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	7630	-17556	0	7615	-90645	0	5.163
2	S	34832	1413	0	34850	101634	0	71.928
3	S	7858	36666	0	7853	90741	0	2.475
4	S	7858	-54678	0	7853	-90741	0	1.660

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.)

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>246 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	246 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	246 di 290								

Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01735	-50.0	0.0	0.00048	-40.0	6.2	-0.04214	-40.0	93.8
2	0.00350	-0.01498	50.0	100.0	0.00083	40.0	93.8	-0.03695	-40.0	6.2
3	0.00350	-0.01733	50.0	100.0	0.00049	40.0	93.8	-0.04209	-40.0	6.2
4	0.00350	-0.01733	-50.0	0.0	0.00049	-40.0	6.2	-0.04209	-40.0	93.8

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. 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	-0.000486559	0.003500000		
2	0.000000000	0.000431215	-0.039621529		
3	0.000000000	0.000486030	-0.045102977		
4	0.000000000	-0.000486030	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1000	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	938	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.462		
k	1.462		
A_{s1} [mm ²]	2262	A_s	5 ϕ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.002		
ρ_1	0.002		
v_{min}	0.309		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	289.52		
V_{Rd} [kN]	299.06	NON VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	336.07		

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Canello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>247 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	247 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	247 di 290								

Diametro staffe: 12 mm
 Passo staffe: 20.0 cm
 N.Bracci staffe: 4
 Area staffe/m : 22.6 cm²/m

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Vsdu Taglio agente [daN] = proiezz. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
 Vru Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
 Vcd Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
 Vwd Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
 Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
 Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
 Afst Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm²/m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
5	S	33607	208298	188792	94.8	100.0	21.80°	1.000	4.0

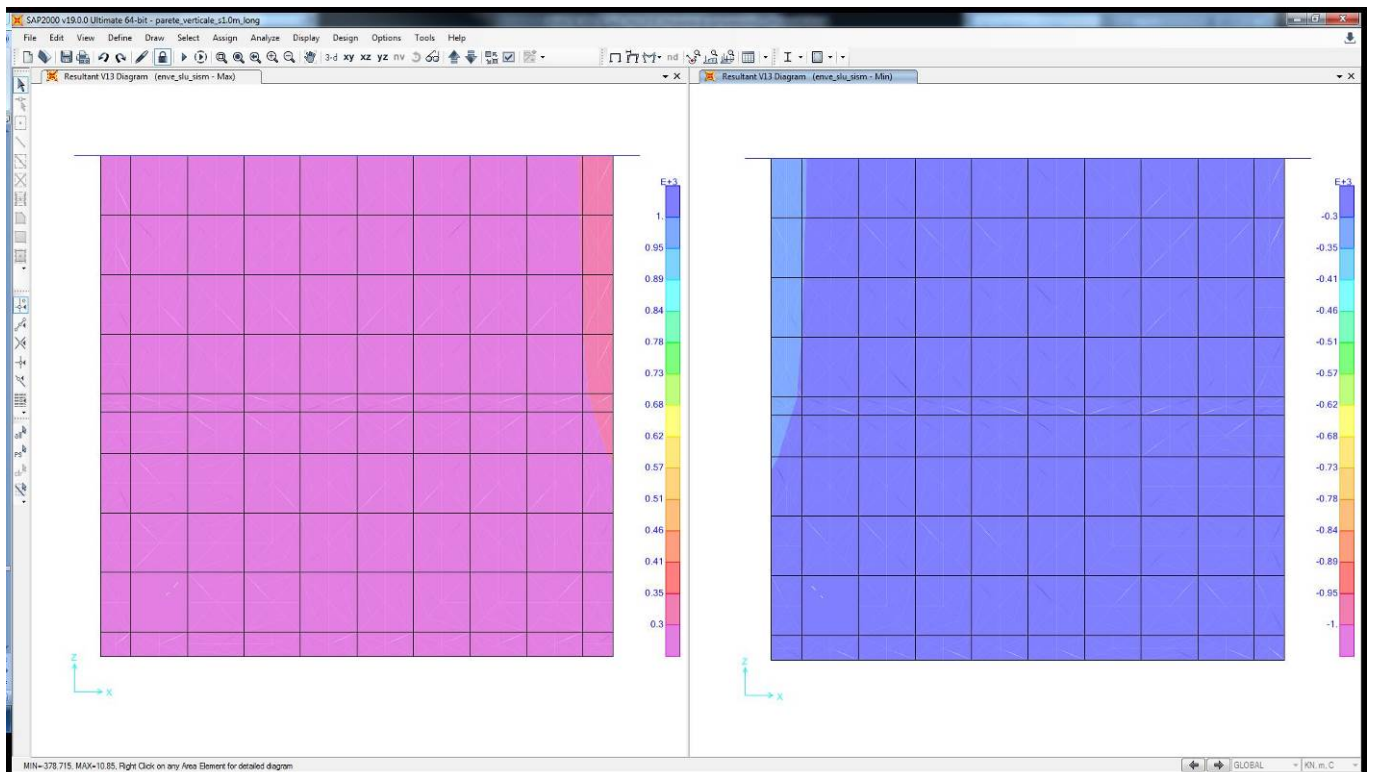


Figura 103 – Diagramma di ricoprimento del taglio V13 senza specifica armatura a taglio.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>248 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	248 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	248 di 290								

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	8.5	-50.0	120.0	-91	20.0	93.8	0	0		0.000
2	S	3.1	-50.0	100.0	31	-20.0	6.2	0	0		0.000
3	S	9.8	-50.0	100.0	-108	20.0	6.2	0	0		0.000
4	S	14.3	-50.0	120.0	-168	20.0	93.8	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	8.1	-50.0	120.0	-86	20.0	93.8	0	0		0.000
2	S	3.1	50.0	100.0	32	20.0	6.2	0	0		0.000
3	S	9.3	-50.0	100.0	-102	20.0	6.2	0	0		0.000
4	S	13.6	-50.0	120.0	-159	20.0	93.8	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	6.7	-50.0	120.0	-67	20.0	93.8	0	0		0.000
2	S	3.1	-50.0	100.0	32	-40.0	6.2	0	0		0.000
3	S	7.5	-50.0	100.0	-77	20.0	6.2	0	0		0.000
4	S	10.9	-50.0	120.0	-123	-20.0	93.8	0	0		0.000

15.1.7.2 VERIFICHE SLU PRESSOFLESSIONE E TAGLIO, M22 E V23, E VERIFICHE SLE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: parete_verticale_longitudinale_M22

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>249 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	249 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	249 di 290								

Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30
 Resis. compr. di calcolo f_{cd} : 141.60 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta f_{cd}' : 70.80 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza $ec2$: 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale E_c : 314750 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione f_{ctm} : 26.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista
 Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.400 mm
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 112.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. f_{yk} : 4500.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura f_{tk} : 5400.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo f_{yd} : 3913.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo f_{td} : 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo E_{pu} : 0.068
 Modulo Elastico E_f : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare S_f Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1
 Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>250 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	250 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	250 di 290								

3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	8.60	24
2	40.00	8.60	24
3	-40.00	91.40	24
4	40.00	91.40	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	24
2	3	4	3	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7630	-4645	0	10	0
2	34832	-4153	0	10	0
3	20029	15129	0	10	0
4	28356	-29440	0	0	0
5	0	10	0	29737	0

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>251 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	251 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	251 di 290								

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7805	-4342	0
2	27494	-2993	0
3	19496	8753	0
4	27494	-15979	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7805	-4260	0
2	27494	-2857	0
3	19496	8488	0
4	27494	-15391	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)

Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.

My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7805	-3932	0
2	27494	-2312	0
3	19496	7425	0
4	27494	-13035	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 6.2 cm

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>252 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	252 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	252 di 290								

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	7630	-4645	0	7620	-86641	0	18.652
2	S	34832	-4153	0	34836	-97403	0	23.454
3	S	20029	15129	0	20012	91545	0	6.051
4	S	28356	-29440	0	28327	-94833	0	3.221

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,0 sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01367	-50.0	0.0	0.00005	-40.0	8.6	-0.03313	-40.0	91.4
2	0.00350	-0.01197	-50.0	0.0	0.00039	-40.0	8.6	-0.02950	-40.0	91.4
3	0.00350	-0.01289	50.0	100.0	0.00021	40.0	91.4	-0.03145	-40.0	8.6
4	0.00350	-0.01237	-50.0	0.0	0.00031	-40.0	8.6	-0.03036	-40.0	91.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c	Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 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.
---------	---	---	---	-----	--------

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>253 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	253 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	253 di 290								

1	0.000000000	-0.000400741	0.003500000
2	0.000000000	-0.000361079	0.003500000
3	0.000000000	0.000382359	-0.034735900
4	0.000000000	-0.000370406	0.003500000

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	1000	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	914	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.468		
k	1.468		
A_{s1} [mm ²]	2262	A_s	5 ϕ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.002		
ρ_l	0.002		
v_{min}	0.311		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	283.86		
V_{Rd} [kN]	295.14	NON VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	297.37		

ARMATURE A TAGLIO DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	12 mm
Passo staffe:	20.0 cm
N.Bracci staffe:	4
Area staffe/m :	22.6 cm ² /m

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] = proiezz. di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro
Vru	Taglio resistente ultimo [daN] lato conglomerato compresso
Vcd	Taglio [daN] assorbito dal conglomerato nel calcolo delle staffe
Vwd	Taglio resistente [daN] assorbito dalle staffe
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro. E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Afst	Area staffe strettamente necessarie a taglio per metro di trave [cm ² /m]

N.Comb.	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Afst
5	S	29737	203025	184012	92.4	100.0	21.80°	1.000	3.7

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>254 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	254 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	254 di 290								

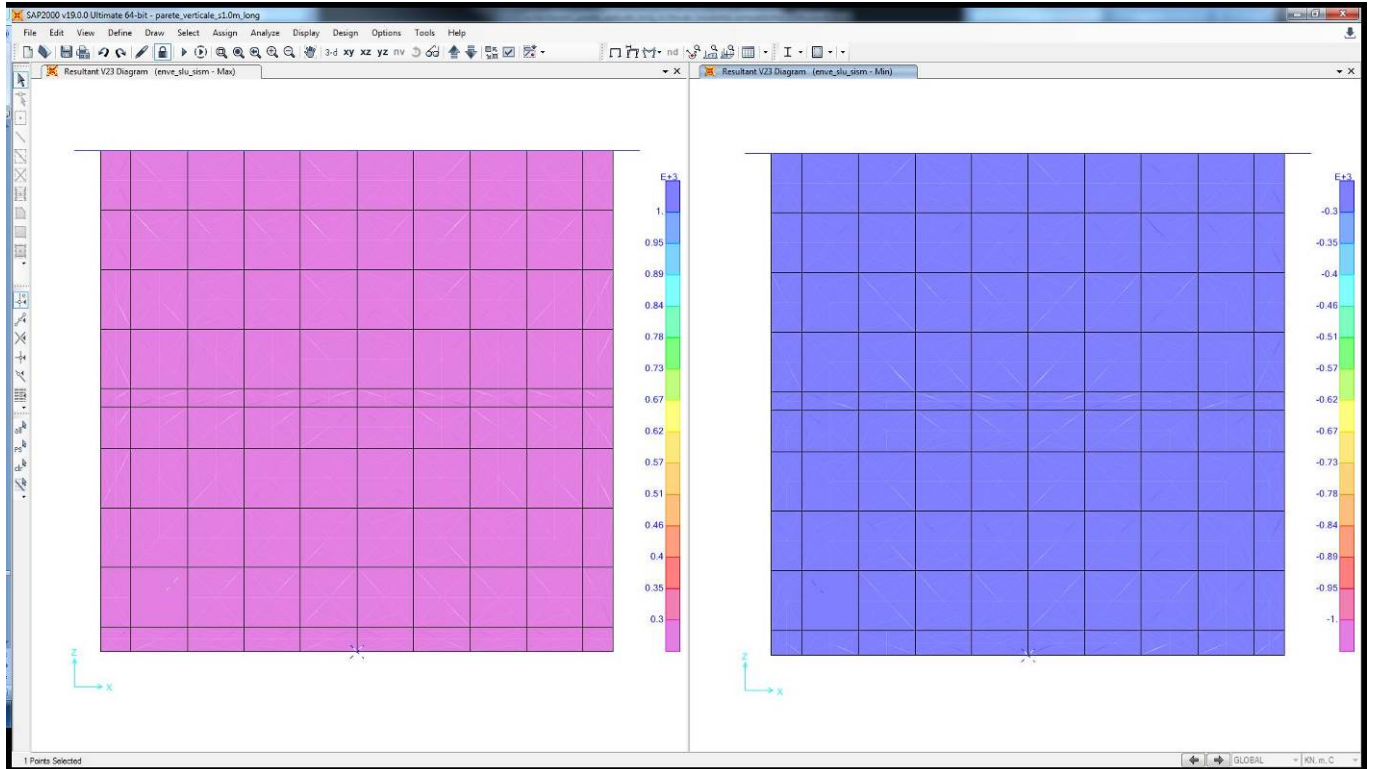


Figura 104 – Diagramma di ricoprimento del taglio V23 senza specifica armatura a taglio.

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

- Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
- Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
- Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
- Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
- Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
- Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
- Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
- Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
- D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
- K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
- Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	3.0	-50.0	120.0	-17	20.0	91.4	0	0		0.000
2	S	4.2	-50.0	100.0	19	20.0	91.4	0	0		0.000
3	S	6.4	-50.0	100.0	-30	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	11.0	-50.0	120.0	-66	20.0	91.4	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>255 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	255 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	255 di 290								

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	3.0	-50.0	120.0	-17	20.0	91.4	0	0		0.000
2	S	4.1	50.0	100.0	20	-20.0	91.4	0	0		0.000
3	S	6.3	-50.0	100.0	-28	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	10.7	-50.0	120.0	-62	20.0	91.4	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.8	-50.0	120.0	-15	-40.0	91.4	0	0		0.000
2	S	3.8	50.0	0.0	24	0.0	91.4	0	0		0.000
3	S	5.7	-50.0	100.0	-21	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	9.4	50.0	0.0	-47	20.0	91.4	0	0		0.000

15.1.8 OUTPUT PARETE VERTICALE TRASVERSALE

Nelle Figure seguenti si riportano i diagrammi involuppo di momento flettente, M11 e M22, e taglio, V13 e V23, allo SLU in condizioni statiche e sismiche.

Si precisa che i diagrammi riportati sono stati 'tagliati' in corrispondenza delle pareti longitudinali ortogonali e del solettone di fondo per un tratto pari al semispessore degli stessi.

L'armatura ORIZZONTALE necessaria a coprire le sollecitazioni massime M11, di cui ai diagrammi sotto riportati, è costituita da uno strato di $\phi 24/20$ interno e $\phi 24/20$ esterno controterra.

L'armatura VERTICALE necessaria a coprire le sollecitazioni massime M22, di cui ai diagrammi sotto riportati, è costituita da uno strato di $\phi 24/20$ interno e $\phi 24/20$ esterno controterra.

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	256 di 290

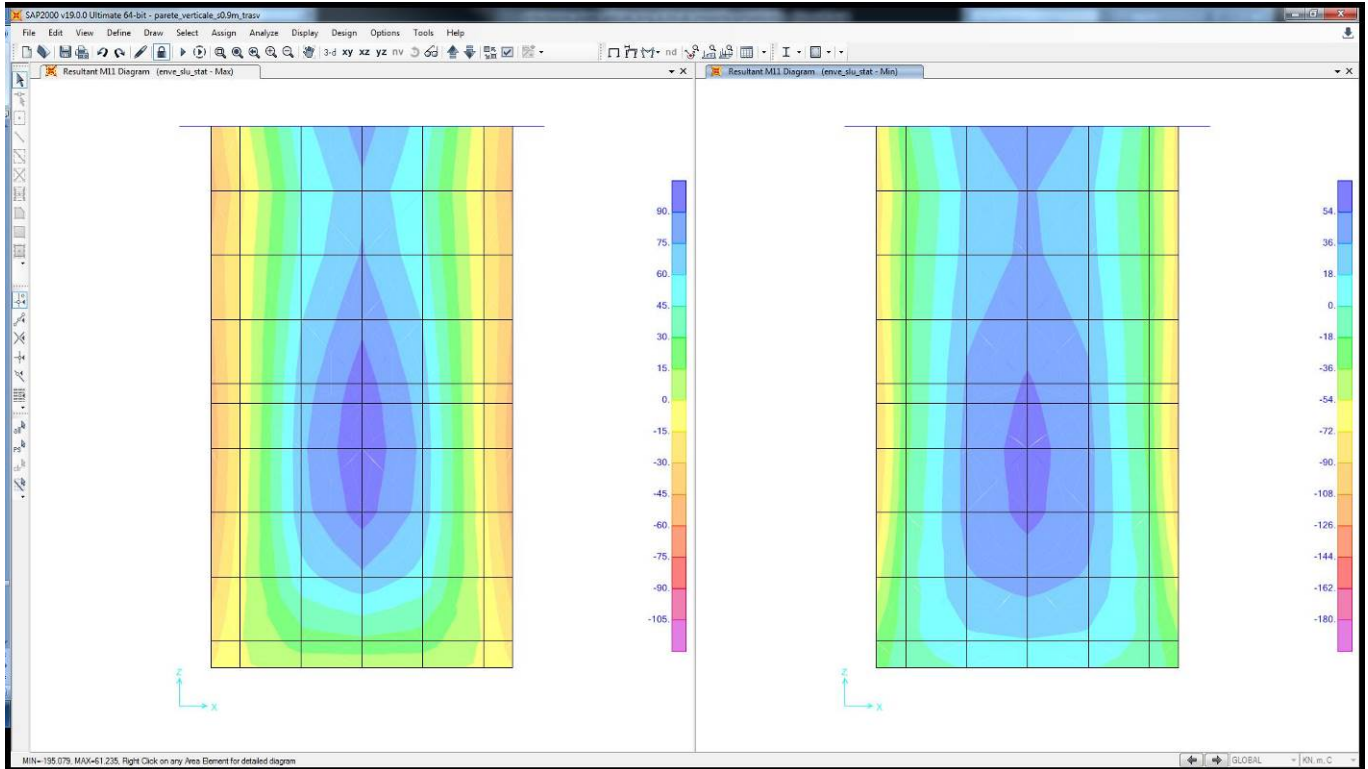


Figura 105 – Momento flettente M11: diagramma involucro in condizioni statiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

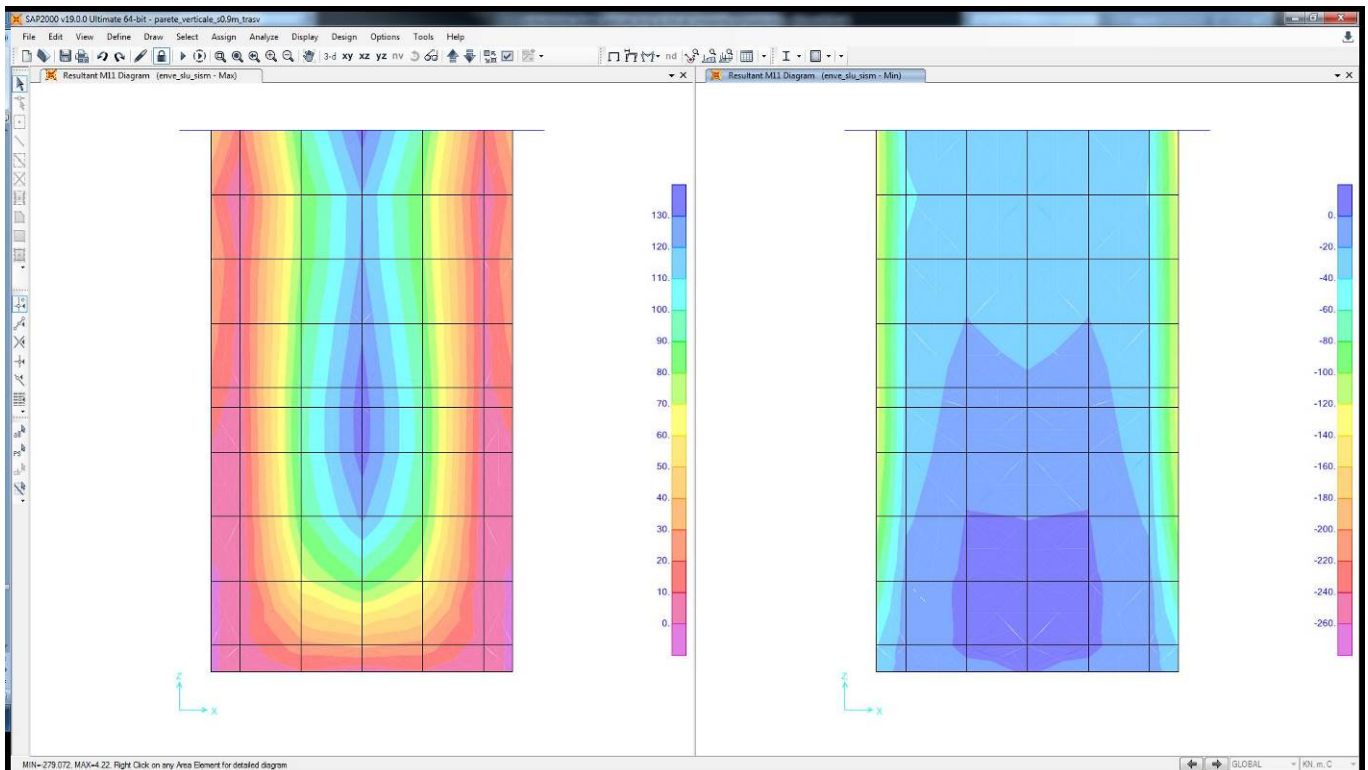


Figura 106 – Momento flettente M11: diagramma involucro in condizioni sismiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	257 di 290

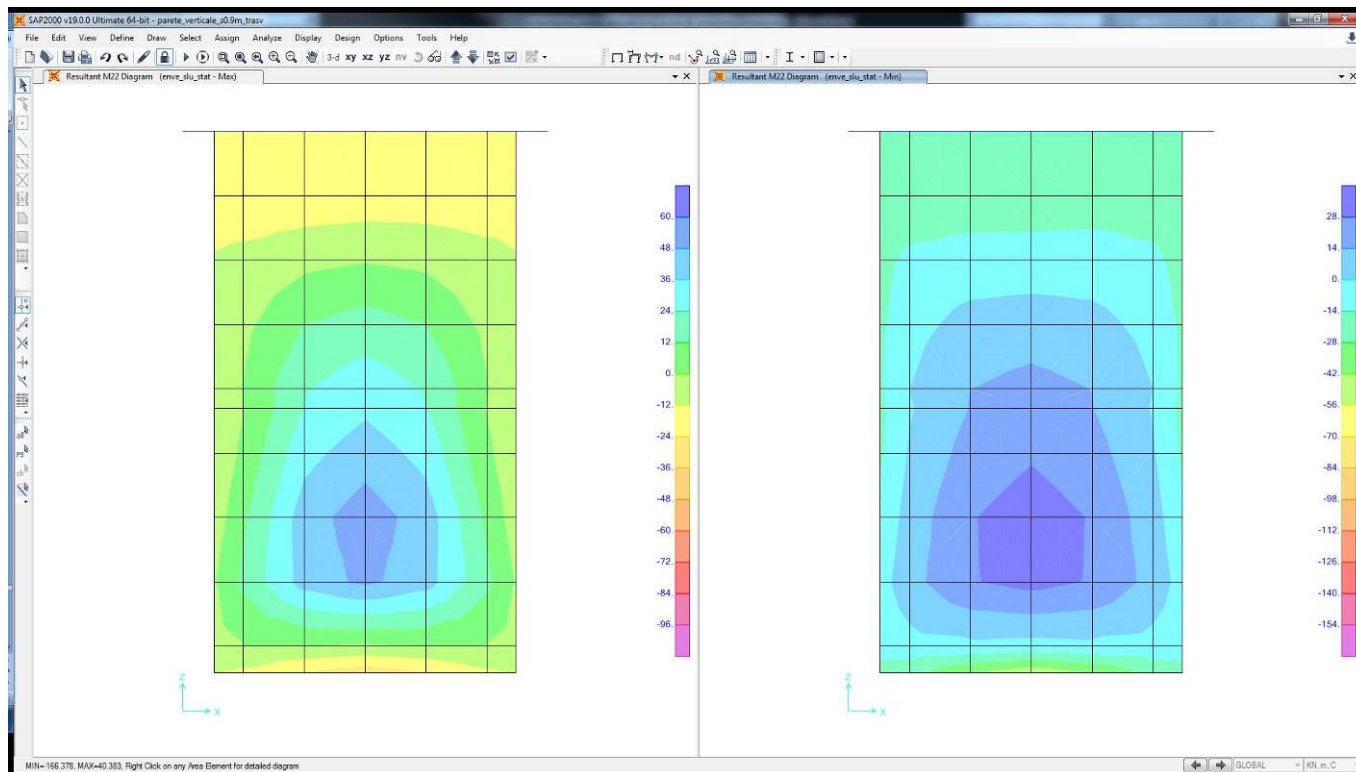


Figura 107 – Momento flettente M22: diagramma involucro in condizioni statiche (involuppo max, a sinistra, e involucpo min, a destra).

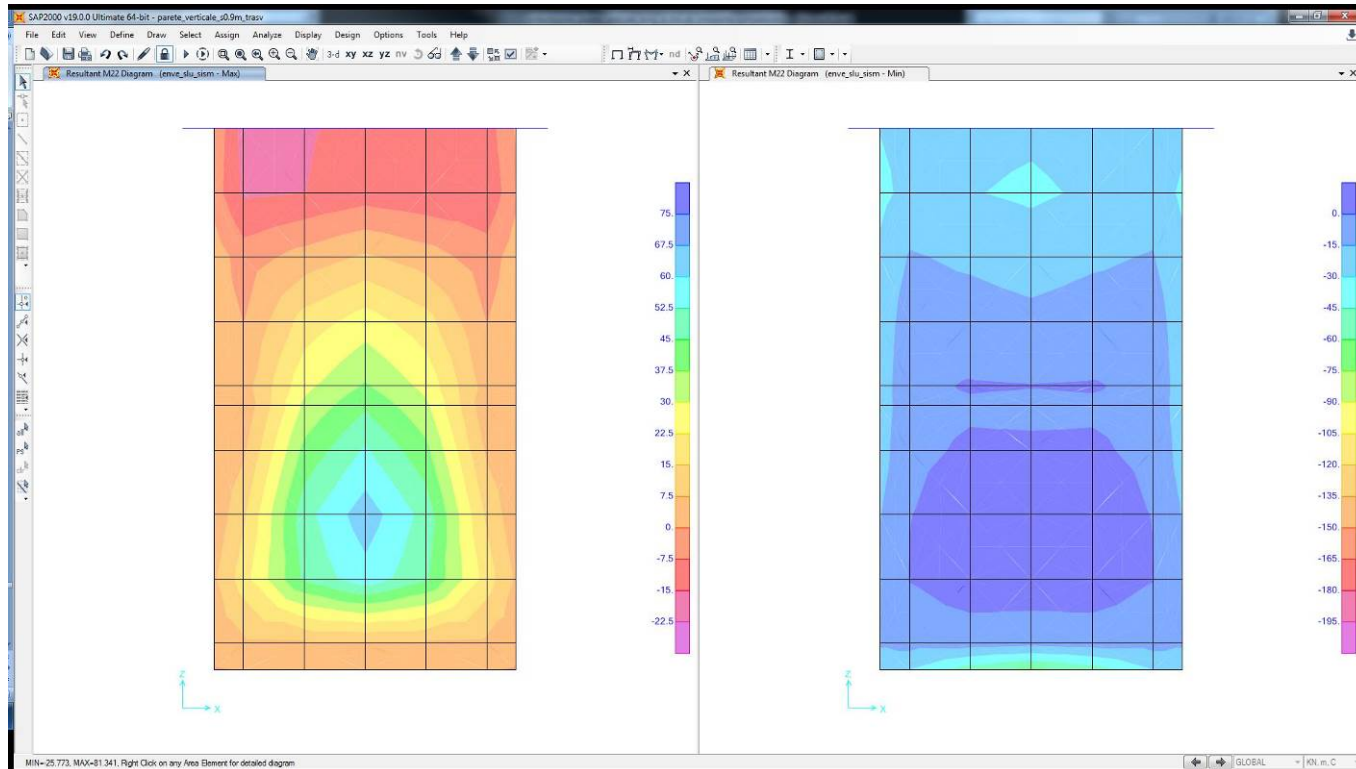
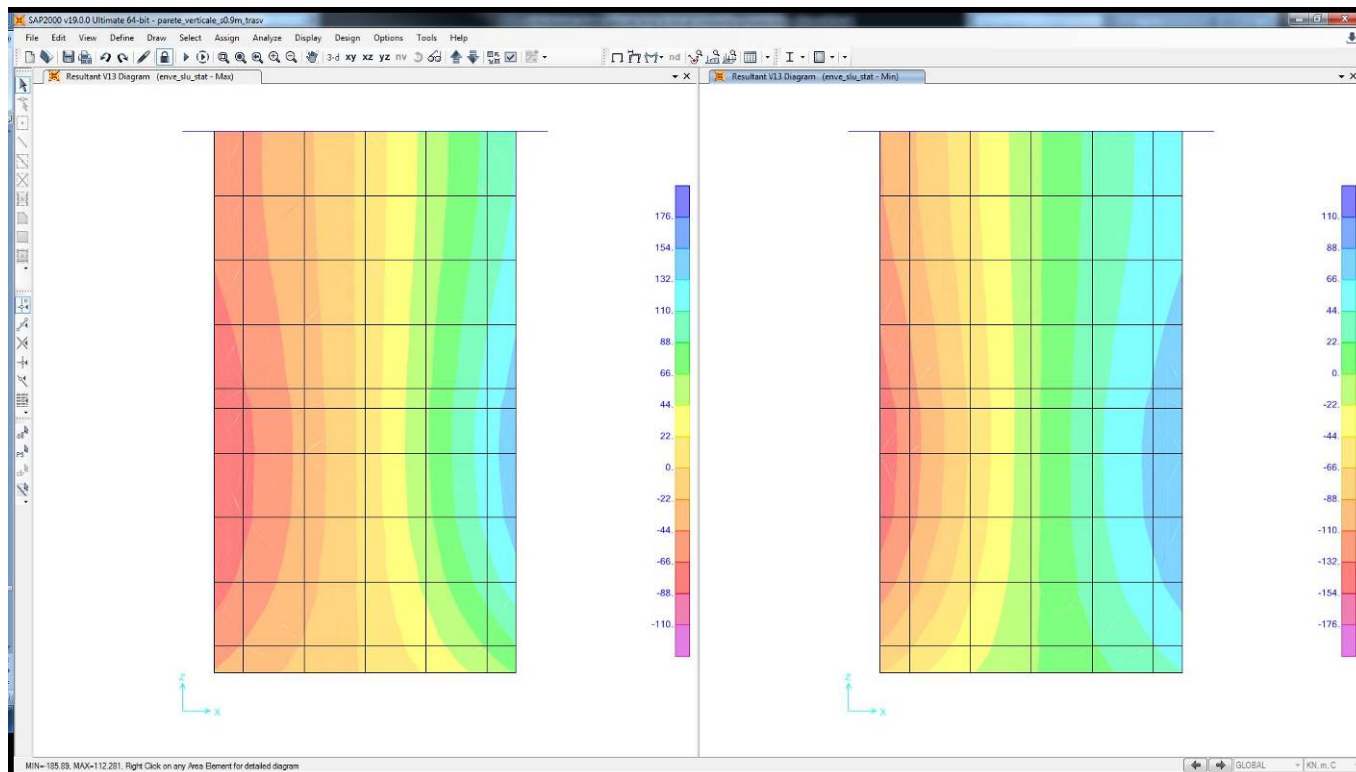
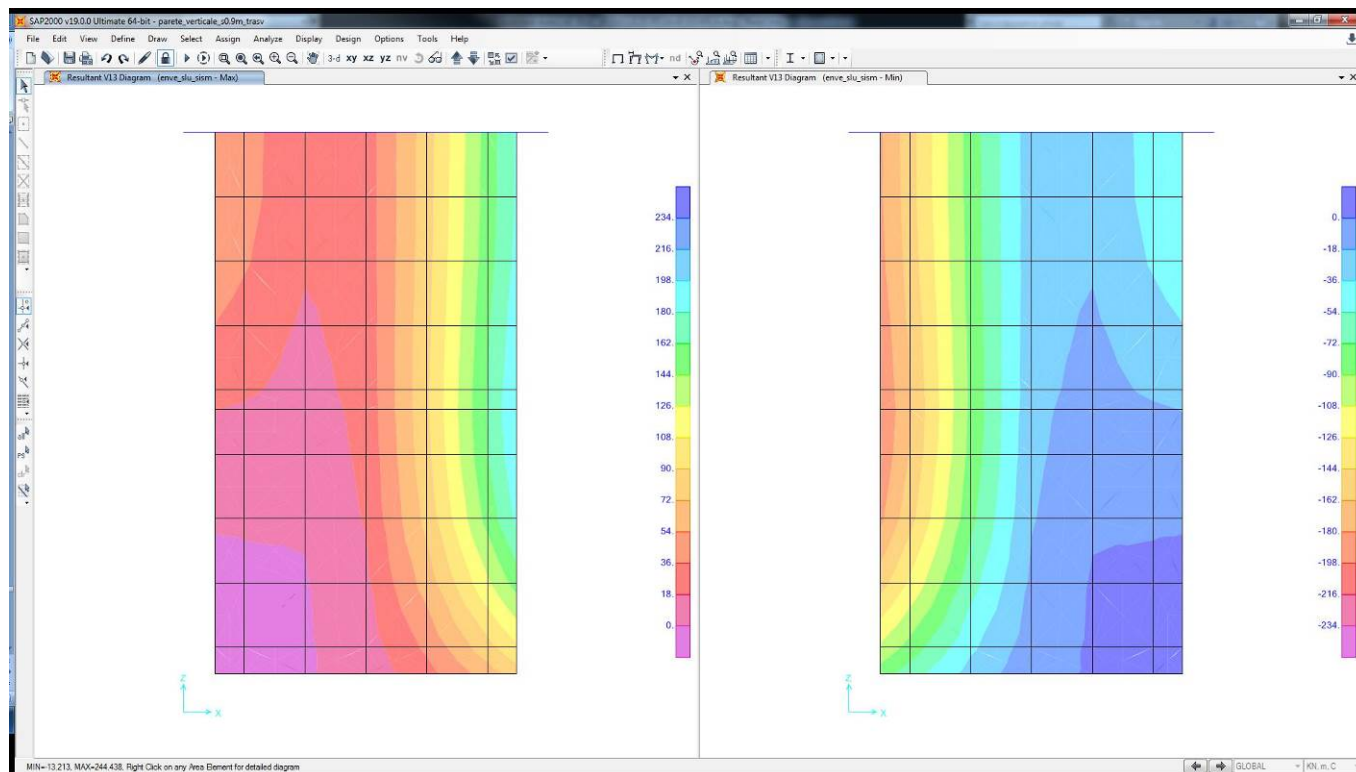


Figura 108 – Momento flettente M22: diagramma involucro in condizioni sismiche (involuppo max, a sinistra, e involucpo min, a destra).

**GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	258 di 290


Figura 109 – Taglio V13: diagramma involucro in condizioni statiche (involuppo max, a sinistra, e involucro min, a destra).

Figura 110 – Taglio V13: diagramma involucro in condizioni sismiche (involuppo max, a sinistra, e involucro min, a destra).

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	259 di 290

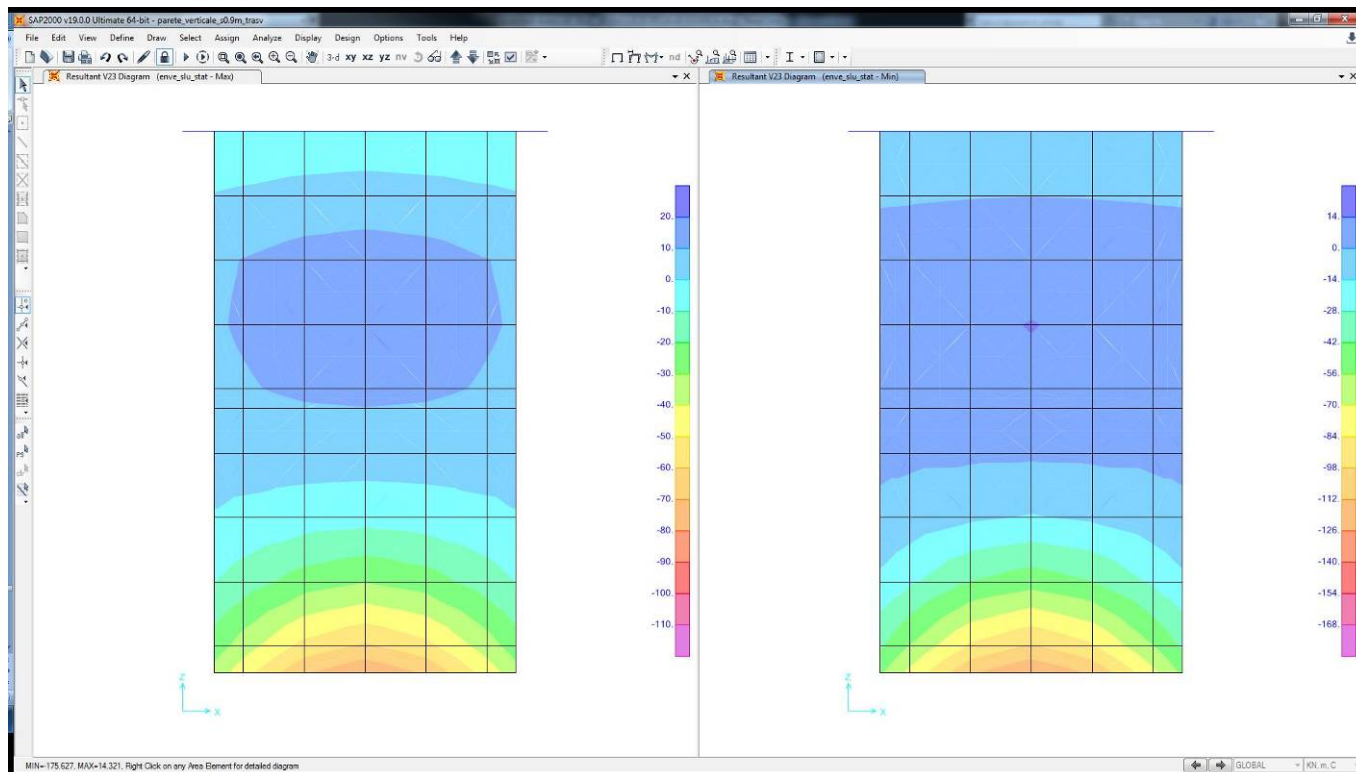


Figura 111 – Taglio V23: diagramma involucro in condizioni statiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

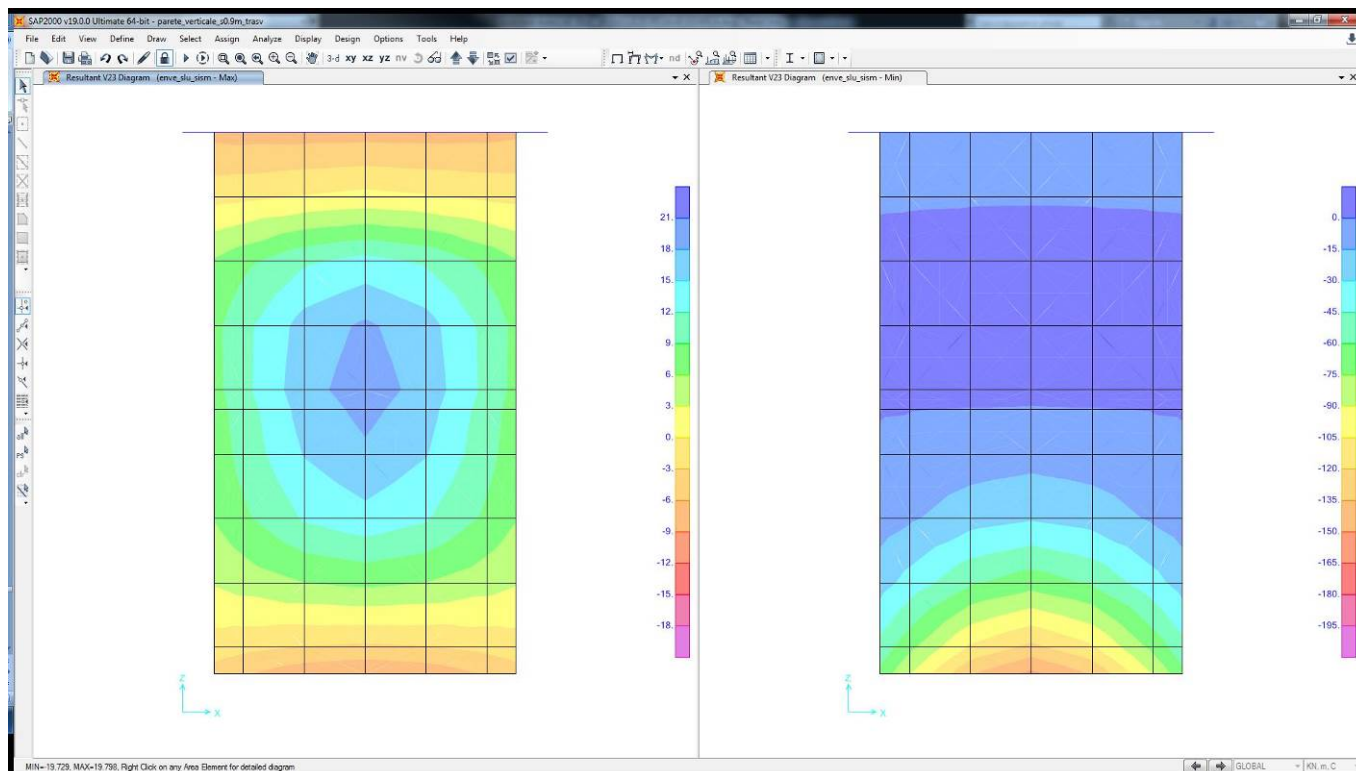


Figura 112 – Taglio V23: diagramma involucro in condizioni sismiche (involucro max, a sinistra, e involucro min, a destra).

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>260 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	260 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	260 di 290								

15.1.9 VERIFICHE PARETE VERTICALE TRASVERSALE

La Tabelle seguenti sintetizzano le sollecitazioni massime con cui si sono effettuate le verifiche agli Stati Limite Ultimi e di Esercizio sulla base dei risultati riportati in forma grafica al paragrafo precedente.

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	14	SLUSIS7	-75.20	-25.95	-16.65
min F22	KN	24	SLU1	-320.02	4.22	5.04
maxM11	KN-m	41	SLUSIS1	-196.94	136.55	62.31
minM11	KN-m	14	SLUSIS1	-77.25	-132.69	-27.04
maxM22	KN-m	28	SLUSIS1	-208.99	124.68	64.08
minM22	KN-m	151	SLUSIS1	-261.73	3.51	-66.20

Tabella 66 – Sollecitazioni massime allo SLU.

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	14	RAR1	-76.78	-21.84	-16.09
min F22	KN	24	RAR1	-253.97	3.12	3.71
maxM11	KN-m	41	RAR1	-191.74	74.90	34.05
minM11	KN-m	128	RAR1	-191.74	-68.64	-11.98
maxM22	KN-m	28	RAR1	-203.24	71.20	39.80
minM22	KN-m	151	RAR1	-253.97	2.37	-37.87

Tabella 67 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Rara.

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	14	FREQ1	-76.78	-20.66	-15.93
min F22	KN	24	FREQ1	-253.97	3.09	3.68
maxM11	KN-m	41	FREQ1	-191.74	72.16	32.82
minM11	KN-m	128	FREQ1	-191.74	-66.17	-11.67
maxM22	KN-m	28	FREQ1	-203.24	68.88	38.81
minM22	KN-m	151	FREQ1	-253.97	2.32	-36.65

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>261 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	261 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	261 di 290								

Tabella 68 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Frequente.

		Area	OutputCase	F22	M11	M22
		Text	Text	KN/m	KN-m/m	KN-m/m
maxF22	KN	14	QPE1	-76.78	-15.94	-15.32
min F22	KN	24	QPE1	-253.97	2.96	3.55
maxM11	KN-m	41	QPE1	-191.74	61.23	27.89
minM11	KN-m	128	QPE1	-191.74	-56.29	-10.42
maxM22	KN-m	39	QPE1	-203.24	45.27	34.86
minM22	KN-m	151	QPE1	-253.97	2.13	-31.76

Tabella 69 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Quasi Permanente.

15.1.9.1 VERIFICHE SLU PRESSOFLESSIONE E TAGLIO, M11 E V13, E VERIFICHE SLE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: parete_verticale_longitudinale_M11

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo f_{cd} : 141.60 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta f_{cd}' : 70.80 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza $ec2$: 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale E_c : 314750 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione f_{ctm} : 26.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>262 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	262 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	262 di 290								

Apert.Fess.Limite : 0.400 mm
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 112.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0 daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:	5400.0 daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0 daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:	4500.0 daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. β1*β2 :	1.00 daN/cm ²
Coeff. Aderenza diff. β1*β2 :	0.50 daN/cm ²
Comb.Rare Sf Limite :	3600.0 daN/cm ²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1
 Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	6.20	24
2	-40.00	93.80	24
3	40.00	93.80	24
4	40.00	6.20	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
 N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>263 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	263 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	263 di 290								

Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	4	3	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 Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7520	-2595	0	10	0
2	32002	422	0	10	0
3	19694	13655	0	10	0
4	7725	-13269	0	10	0
5	0	10	0	26407	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7678	-2184	0
2	25397	312	0
3	19174	7490	0
4	19174	-6864	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
---------	---	----	----

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>264 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	264 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	264 di 290								

1	7678	-2066	0
2	25397	309	0
3	19174	7216	0
4	19174	-6617	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7678	-1594	0
2	25397	296	0
3	19174	6123	0
4	19174	-5629	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.0 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 3.8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	7520	-2595	0	7536	-90613	0	34.918
2	S	32002	422	0	32002	100486	0	238.118
3	S	19694	13655	0	19683	95516	0	6.995
4	S	7725	-13269	0	7734	-90693	0	6.835

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

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>265 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	265 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	265 di 290								

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.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01736	-50.0	0.0	0.00048	-40.0	6.2	-0.04216	-40.0	93.8
2	0.00350	-0.01522	50.0	100.0	0.00079	40.0	93.8	-0.03748	-40.0	6.2
3	0.00350	-0.01628	50.0	100.0	0.00064	40.0	93.8	-0.03979	-40.0	6.2
4	0.00350	-0.01734	-50.0	0.0	0.00048	-40.0	6.2	-0.04211	-40.0	93.8

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. 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	-0.000486735	0.003500000		
2	0.000000000	0.000436855	-0.040185536		
3	0.000000000	0.000461531	-0.042653069		
4	0.000000000	-0.000486294	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	900	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	838	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.489		
k	1.489		
A_{s1} [mm ²]	2261.9	A_s	5 ϕ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.003		
ρ_1	0.003		
V_{min}	0.317		
$V_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	265.80		
V_{Rd} [kN]	282.49	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	264.07		

GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	266 di 290

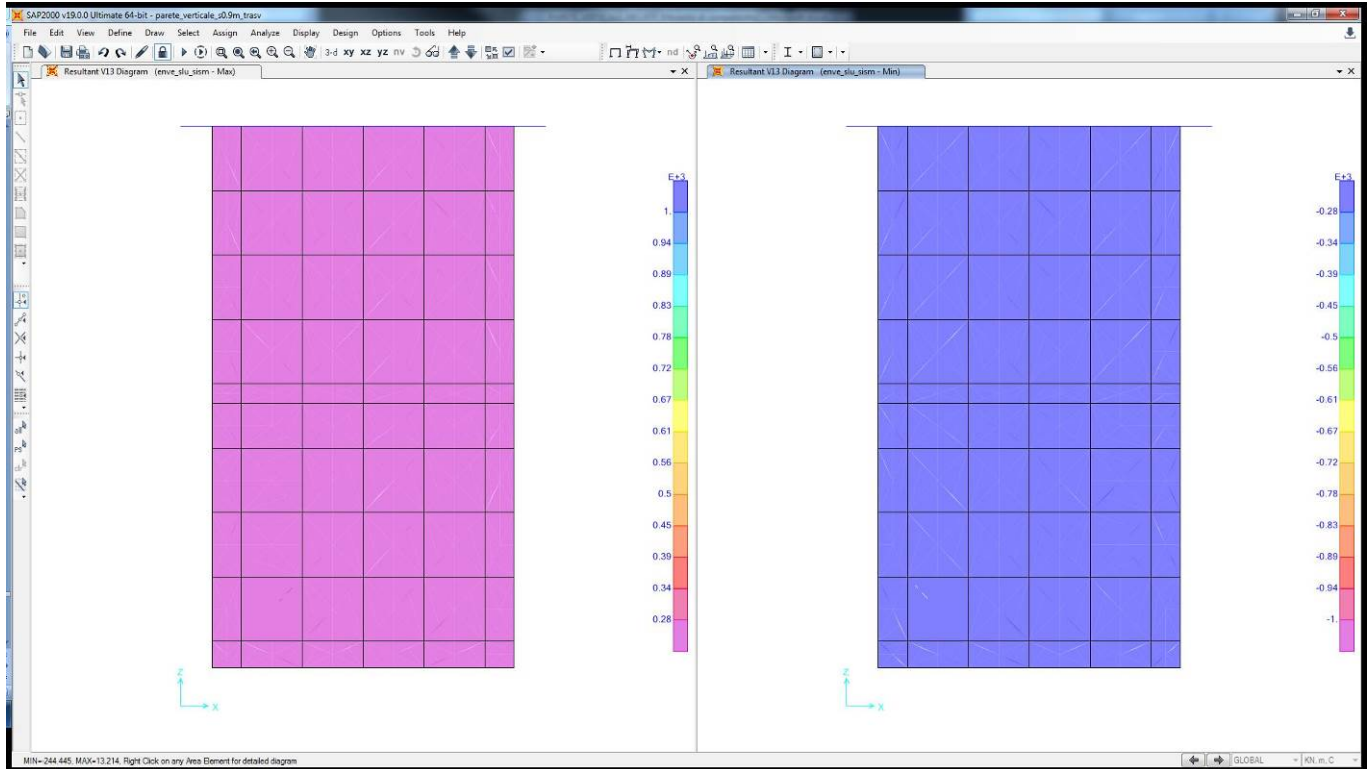


Figura 113 – Diagramma di ricoprimento del taglio V13 senza specifica armatura a taglio.

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata										
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]										
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)										
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)										
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]										
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)										
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)										
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre										
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm										
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni										
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm										

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	1.9	0.0	0.0	-4	-20.0	93.8	0	0		0.000
2	S	2.5	-50.0	100.0	34	0.0	6.2	0	0		0.000
3	S	5.7	-50.0	100.0	-24	20.0	6.2	0	0		0.000
4	S	5.4	50.0	0.0	-20	-20.0	93.8	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>267 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	267 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	267 di 290								

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	1.8	0.0	0.0	-3	-40.0	93.8	0	0		0.000
2	S	2.5	50.0	100.0	34	20.0	6.2	0	0		0.000
3	S	5.5	-50.0	100.0	-22	-40.0	6.2	0	0		0.000
4	S	5.2	0.0	0.0	-18	0.0	93.8	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	1.5	0.0	0.0	0	-40.0	93.8	0	0		0.000
2	S	2.5	-50.0	100.0	34	20.0	6.2	0	0		0.000
3	S	5.0	-50.0	100.0	-15	20.0	6.2	0	0		0.000
4	S	4.7	0.0	0.0	-11	-40.0	93.8	0	0		0.000

15.1.9.2 VERIFICHE SLU PRESSOFLESSIONE E TAGLIO, M22 E V23, E VERIFICHE SLE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: parete_verticale_longitudinale_M22

Descrizione Sezione:

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: Poco aggressive

Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza

Riferimento alla sismicit : Zona non sismica

Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C25/30

Resis. compr. di calcolo fcd : 141.60 daN/cm²

Resis. compr. ridotta fcd' : 70.80 daN/cm²

Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020

Def.unit. ultima ecu : 0.0035

Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo

Modulo Elastico Normale Ec : 314750 daN/cm²

Coeff. di Poisson : 0.20

Resis. media a trazione fctm: 26.00 daN/cm²

Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0

Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 150.00 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : Non prevista

Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 150.00 daN/cm²

Apert.Fess.Limite : 0.400 mm

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>268 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	268 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	268 di 290								

Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):

Sc Limite : 112.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C

Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0 daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:	5400.0 daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0 daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:	4500.0 daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. β1*β2 :	1.00 daN/cm ²
Coeff. Aderenza diff. β1*β2 :	0.50 daN/cm ²
Comb.Rare Sf Limite :	3600.0 daN/cm ²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1
Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	8.60	24
2	40.00	8.60	24
3	-40.00	91.40	24
4	40.00	91.40	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>269 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	269 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	269 di 290								

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	24
2	3	4	3	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7520	-1665	0	10	0
2	32002	504	0	10	0
3	20899	6408	0	10	0
4	26173	-6620	0	0	0
5	0	10	0	20688	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7678	-1609	0
2	25397	371	0
3	20324	3980	0
4	25397	-3787	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7678	-1593	0

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 EZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>270 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	270 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 EZZ	CL	GA0100 002	C	270 di 290								

2	25397	368	0
3	20324	3881	0
4	25397	-3665	0

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

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	7678	-1532	0
2	25397	355	0
3	20324	3486	0
4	25397	-3176	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 6.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult	Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult	Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	7520	-1665	0	7506	-86596	0	52.009
2	S	32002	504	0	32012	96289	0	191.049
3	S	20899	6408	0	20910	91900	0	14.341
4	S	26173	-6620	0	26143	-93969	0	14.195
5	S	0	10	0	0	83630	0	999.000

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

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>271 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	271 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	271 di 290								

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.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01368	-50.0	0.0	0.00005	-40.0	8.6	-0.03314	-40.0	91.4
2	0.00350	-0.01215	50.0	100.0	0.00036	40.0	91.4	-0.02988	-40.0	8.6
3	0.00350	-0.01283	50.0	100.0	0.00022	40.0	91.4	-0.03132	-40.0	8.6
4	0.00350	-0.01251	-50.0	0.0	0.00029	-40.0	8.6	-0.03064	-40.0	91.4
5	0.00350	-0.01419	-50.0	100.0	-0.00005	-40.0	91.4	-0.03422	-40.0	8.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a	Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b	Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c	Coeff. 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	-0.000400922	0.003500000		
2	0.000000000	0.000365154	-0.033015405		
3	0.000000000	0.000381001	-0.034600072		
4	0.000000000	-0.000373485	0.003500000		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm]	900	R_{ck} [N/mm ²]	30
d [mm]	814	f_{ck} [N/mm ²]	24.9
b_w [mm]	1000	γ_c	1.5
$1 + (200/d)^{1/2}$	1.496		
k	1.496		
A_{s1} [mm ²]	2261.9	A_s	5 ϕ 24
$A_{s1}/(b_w \cdot d)$	0.003		
ρ_l	0.003		
v_{min}	0.319		
$v_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	260.05		
V_{Rd} [kN]	278.40	VERIFICATO	
V_{Ed} [kN]	208.48		

**GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	272 di 290

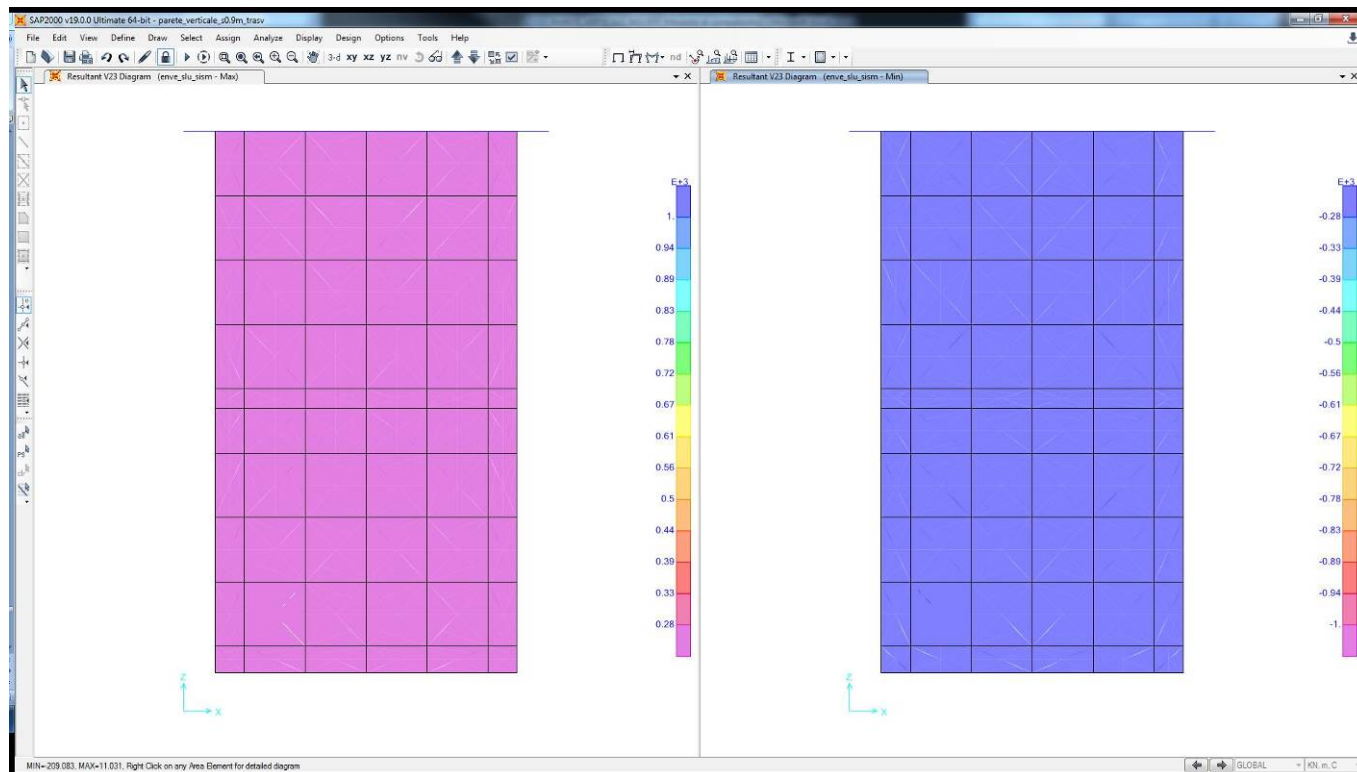


Figura 114 – Diagramma di ricoprimento del taglio V23 senza specifica armatura a taglio.

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 Sc max Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm²]
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,0)
 Sf min Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm²]
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,0)
 Ac eff. Area di conglomerato [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 D fess. Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
 K3 Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
 Ap.fess. Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	1.6	0.0	0.0	0	-40.0	91.4	0	0		0.000
2	S	2.6	50.0	100.0	33	20.0	8.6	0	0		0.000
3	S	4.0	-50.0	100.0	3	-40.0	8.6	0	0		0.000
4	S	4.4	50.0	0.0	11	-40.0	91.4	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO

**GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato
Cancello - Relazione di calcolo opere definitive**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	273 di 290

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	1.6	50.0	0.0	0	-40.0	91.4	0	0		0.000
2	S	2.6	-50.0	100.0	33	20.0	8.6	0	0		0.000
3	S	3.9	-50.0	100.0	3	-40.0	8.6	0	0		0.000
4	S	4.3	0.0	0.0	12	-40.0	91.4	0	0		0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	1.5	0.0	0.0	1	-40.0	91.4	0	0		0.000
2	S	2.6	50.0	100.0	33	20.0	8.6	0	0		0.000
3	S	3.7	-50.0	100.0	6	0.0	8.6	0	0		0.000
4	S	4.1	50.0	0.0	15	-20.0	91.4	0	0		0.000

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>274 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	274 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	274 di 290								

15.2 SOLETTONE DI FONDO

15.2.1 MODELLO DI CALCOLO

Per la verifica del solettone di fondo si è deciso di ricorrere ad un modello piano di trave su letto di molle.

Le azioni derivanti dalle pareti verticali sono inserite nel calcolo come una forza e un momento agenti agli estremi della trave stessa.

Si è analizzata la trave con luce minore le cui azioni agli estremi sono quelle delle pareti verticali longitudinali.

L'interazione tra il solettone di fondo e il terreno di fondazione è stata modellata, come anticipato, attraverso elementi elastici reagenti a sola compressione; la rigidezza di tali elementi è stata calcolata secondo la seguente formulazione:

$$k = E' / [B \cdot (1 - \nu^2)] \cdot i$$

Si precisa che il modulo di Young, E' , del terreno di fondazione (40 MPa) è stato incrementato 3 volte per tenere conto del percorso di carico del terreno al di sotto della struttura.

$$k = 120 / [5.8 \cdot (1 - 0.3^2)] \cdot 0.58 = 13187 \text{ kN/m/m}$$





Figura 115 – Solettone di fondo: modello di calcolo.

15.2.2 SOVRACCARICO ACCIDENTALE

Si assegna al solettone di fondo un sovraccarico accidentale pari a 5 kN/m^2 (folla compatta).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>275 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	275 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	275 di 290								

Frame Span Loads (ACC) (As Defined)

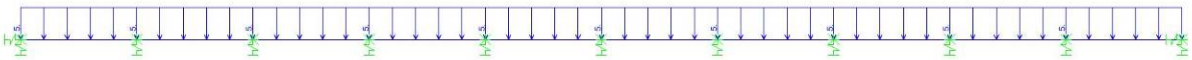


Figura 116 – Sovraccarico accidentale (folla compatta).

15.2.3 SCARICHI DELLE PARETI

Dal modello della parete verticale longitudinale si sono ricavati i valori degli scarichi su 1.0 metro di solettone di fondo agli SLU, in condizioni statiche e sismiche, e agli SLE.

Load Pattern	F1	F3	M2
	KN	KN	KN-m
LOAD_PARETE_SISM	293	-327	312
LOAD_PARETE_STAT	240	-376	245
LOAD_PARETE_RAR	175	-295	178
LOAD_PARETE_FREQ	170	-295	172
LOAD_PARETE_QPE	150	-295	149

Tabella 70 – Scarichi parete verticale longitudinale.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>276 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	276 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	276 di 290								

Joint Loads (LOAD_PARETE_STATI) (As Defined)

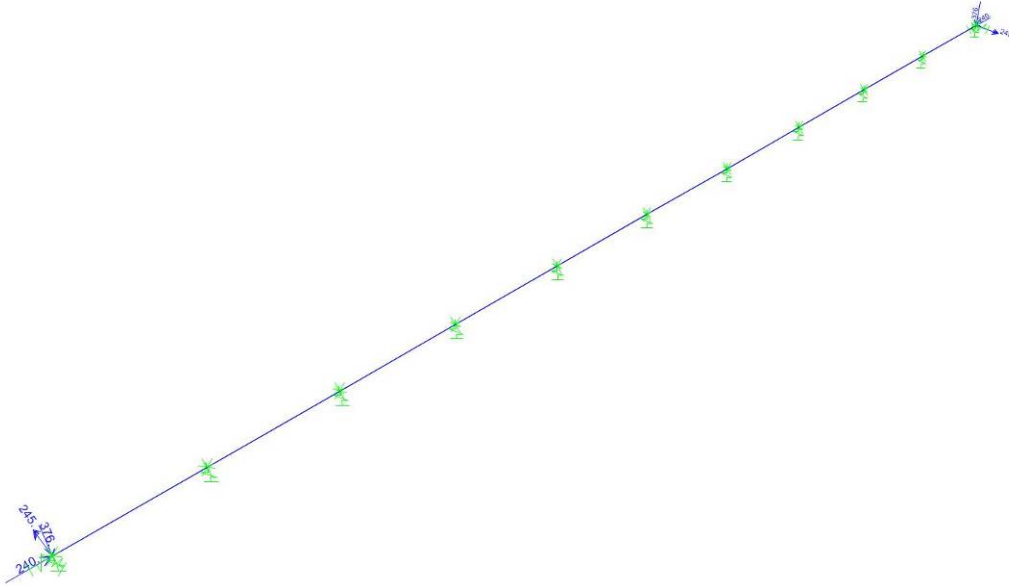


Figura 117 – Scarichi delle pareti verticali longitudinali allo SLU in condizioni statiche.

Joint Loads (LOAD_PARETE_SSM) (As Defined)

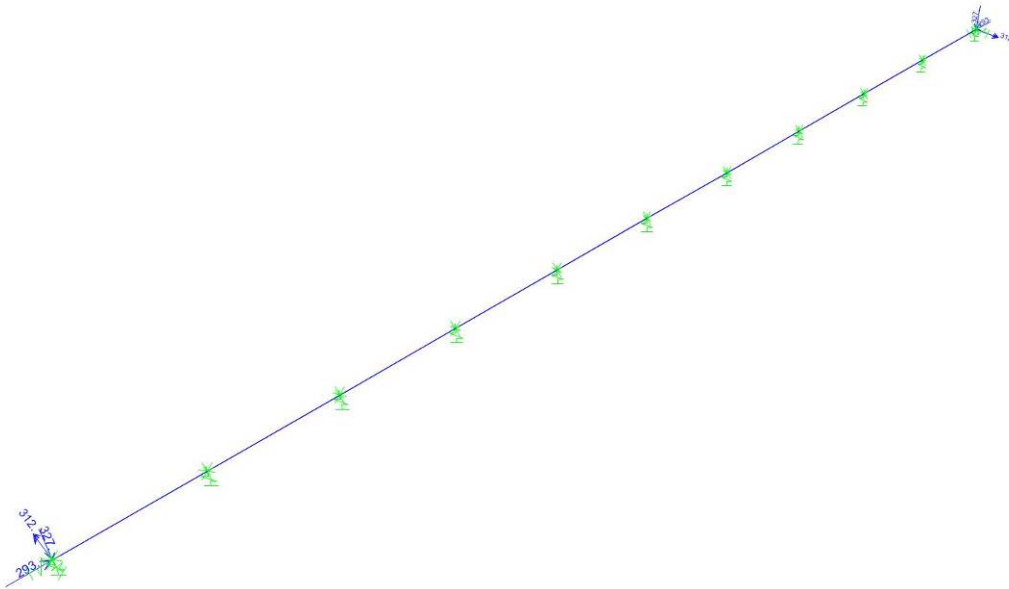


Figura 118 – Scarichi delle pareti verticali longitudinali allo SLU in condizioni sismiche.

15.2.4 AZIONI SISMICHE

Per quanto riguarda la determinazione dell'azione sismica si rimanda al paragrafo 15.1.4 per la definizione dei dati necessari.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>277 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	277 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	277 di 290								

15.2.4.1 FORZE SISMICHE ORIZZONTALI (SISMAH)

Le forze sismiche orizzontali sono state determinate in analogia al paragrafo 15.1.4.2.

Le azioni sono state applicate come gravity multipliers.

$F_{H,f}$ (kN/m²) 8.24 inerzia orizzontale solettone di fondo

15.2.4.2 FORZE SISMICHE VERTICALI (SISMAV)

Le forze sismiche verticali sono state determinate in analogia al paragrafo 15.1.4.3.

Le azioni sono state applicate come gravity multipliers.

$F_{V,f}$ (kN/m²) 4.12 inerzia orizzontale solettone di fondo

15.2.5 CARICHI ELEMENTARI E LORO COMBINAZIONI

15.2.5.1 CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI

DEAD	PESO PROPRIO
LOAD_PARETE_STAT	CARICHI TRASMESSI DALLE PARETI ALLO SLU
LOAD_PARETE_SISM	CARICHI TRASMESSI DALLE PARETI ALLO SLV
LOAD_PARETE_RAR	CARICHI TRASMESSI DALLE PARETI ALLO SLE RARA
LOAD_PARETE_FREQ	CARICHI TRASMESSI DALLE PARETI ALLO SLE FREQUENTE
LOAD_PARETE_QPE	CARICHI TRASMESSI DALLE PARETI ALLO SLE QUASI PERMANENTE
ACC	CARICO VARIABILE (FOLLA COMPATTA)
SISMAH	AZIONI SISMICHE ORIZZONTALI
SISMAV	AZIONI SISMICHE VERTICALI

15.2.5.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Nei prospetti che seguono sono indicate le combinazioni in condizioni statiche SLU e SLE e in condizioni sismiche SLUSIS ritenute più gravose, da considerare ai fini delle verifiche strutturali della parete.

	SLU1	SLUSIS1	SLUSIS2	SLUSIS3	SLUSIS4	SLUSIS5	SLUSIS6	SLUSIS7	SLUSIS8
DEAD	1.35	1	1	1	1	1	1	1	1
LOAD_PARETE_STAT	1	0	0	0	0	0	0	0	0
LOAD_PARETE_SISM	0	1	1	1	1	1	1	1	1
ACC	1.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
INERZIAH	0	1	-1	1	-1	0.3	-0.3	0.3	-0.3
INERZIAV	0	-0.3	-0.3	0.3	0.3	-1	-1	1	1

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>278 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	278 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	278 di 290								

Tabella 71 – Combinazioni di carico SLU in condizioni statiche e sismiche.

	RAR1	FREQ1	QPE1
DEAD	1	1	1
LOAD_PARETE_RAR	1	0	0
LOAD_PARETE_FREQ	0	1	0
LOAD_PARETE_QPE	0	0	1
ACC	1	0.7	0.6
INERZIAH	0	0	0
INERZIAV	0	0	0

Tabella 72 – Combinazioni di carico SLE.

15.2.6 OUTPUT SOLETTONE DI FONDO

Nelle Figure seguenti si riportano i diagrammi involuppo di momento flettente, M3, e taglio, V2, allo SLU in condizioni statiche e sismiche. Si precisa che i diagrammi riportati sono stati ‘tagliati’ ai due estremi della trave per un tratto pari al semispessore delle pareti verticali longitudinali.

Moment 3-3 Diagram (SLU)



Figura 119 – Momento flettente M3: diagramma involuppo in condizioni statiche.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>279 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	279 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	279 di 290								

Moment 3-3 Diagram (enve_slu_ssm) x

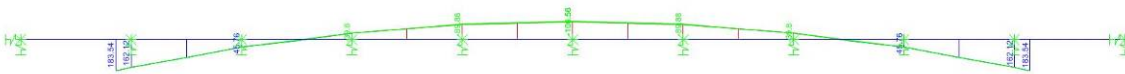


Figura 120 – Momento flettente M3: diagramma involuppo in condizioni sismiche.

Shear Force 2-2 Diagram (SLU) x

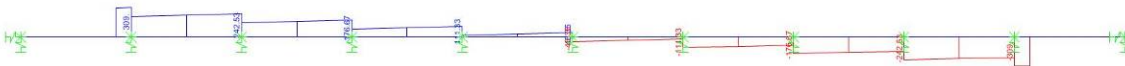


Figura 121 – Taglio V2: diagramma involuppo in condizioni statiche.

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>280 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	280 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	280 di 290								

Shear Force 2-2 Diagram (enve_slu_sism)

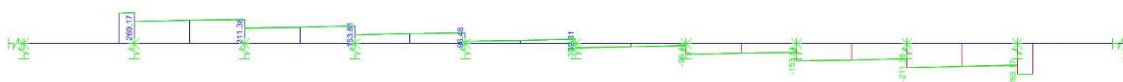


Figura 122 – Taglio V2: diagramma involuppo in condizioni sismiche.

15.2.7 VERIFICHE SOLETTONE DI FONDO

Le Tabelle seguenti sintetizzano le sollecitazioni massime con cui si sono effettuate le verifiche agli Stati Limite Ultimi e di Esercizio sulla base dei risultati riportati in forma grafica al paragrafo precedente.

SLU E SLV		P	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-283.73	183.54	2	0.5	SLUSIS5
M3	min	-237.27	-228.45	6	0.58	SLU1
P	max	-237.27	98.42	2	0.5	SLU1
P	min	-309.46	183.14	2	0.5	SLUSIS2

Tabella 73 – Sollecitazioni massime allo SLU.

SLE RARA		P	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-173.01	62.68	2	0.5	RAR1
M3	min	-173.01	-194.17	6	0.58	RAR1
P	max	-173.01	62.68	2	0.5	RAR1
P	min	-173.01	62.68	2	0.5	RAR1

   	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>281 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	281 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	281 di 290								

Tabella 74 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Rara.

SLE FREQUENTE		P	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-168.06	56.49	2	0.5	FREQ1
M3	min	-168.06	-200.61	6	0.58	FREQ1
P	max	-168.06	56.49	2	0.5	FREQ1
P	min	-168.06	56.49	2	0.5	FREQ1

Tabella 75 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Frequente.

SLE QUASI PERMANENTE		P	M3	Frame	Station	OutputCase
		KN	KN-m	Text	m	Text
M3	max	-148.29	33.50	2	0.5	QPE1
M3	min	-148.29	-223.33	6	0.58	QPE1
P	max	-148.29	33.50	2	0.5	QPE1
P	min	-148.29	33.50	2	0.5	QPE1

Tabella 76 – Sollecitazioni massime allo SLE Combinazione Quasi Permanente.

15.2.7.1 VERIFICHE SLU PRESSOFLESSIONE E TAGLIO, M3 E V2, E VERIFICHE SLE

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: solettone_fondo

Descrizione Sezione:

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:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta:	In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO -	Classe: C25/30
Resis. compr. di calcolo fcd :	141.60 daN/cm ²
Resis. compr. ridotta fcd' :	70.80 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 :	314750 daN/cm ²
Coeff. di Poisson :	0.20
Resis. media a trazione fctm:	26.00 daN/cm ²

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>282 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	282 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	282 di 290								

Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : Non prevista
 Combinazioni Frequenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 150.00 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.400 mm
 Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 112.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO - Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. fyk: 4500.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 5400.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3913.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 4500.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 3600.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1
 Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-50.00	0.00
2	-50.00	120.00
3	50.00	120.00
4	50.00	0.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	-40.00	8.60	24
2	40.00	8.60	24
3	-40.00	111.40	24
4	40.00	111.40	24

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Canello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>283 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	283 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	283 di 290								

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N.Barra In. Numero della barra iniziale cui si riferisce la gener.
N.Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la gener.
N.Barre Numero di barre generate equidist. inserite tra la barra iniz. e fin.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	N.Barra In.	N.Barra Fin.	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	1	2	3	24
2	3	4	3	24

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	28373	18354	0	10	0
2	23727	-22845	0	10	0
3	23727	9842	0	10	0
4	30946	18314	0	10	0
5	0	0	0	30900	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	17301	6268	0
2	17301	-19417	0
3	17301	6268	0
4	17301	6268	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>284 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	284 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	284 di 290								

My con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	16806	5649	0
2	16806	-20061	0
3	16806	5649	0
4	16806	5649	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	14829	3350	0
2	14829	-22333	0
3	14829	3350	0
4	14829	3350	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.6 cm
Copriferro netto minimo staffe: 6.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
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

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	28373	18354	0	28374	118039	0	6.431
2	S	23727	-22845	0	23719	-115784	0	5.068
3	S	23727	9842	0	23719	115784	0	11.765

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>285 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	285 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	285 di 290								

4 S 30946 18314 0 30932 119277 0 6.513

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,0 sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,0 sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,0 sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01544	-50.0	120.0	0.00033	-40.0	111.4	-0.03752	-40.0	8.6
2	0.00350	-0.01577	-50.0	0.0	0.00028	-40.0	8.6	-0.03825	-40.0	111.4
3	0.00350	-0.01577	-50.0	120.0	0.00028	-40.0	111.4	-0.03825	-40.0	8.6
4	0.00350	-0.01525	-50.0	120.0	0.00036	-40.0	111.4	-0.03711	-40.0	8.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 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	0.000368222	-0.040686634		
2	0.000000000	-0.000374755	0.003500000		
3	0.000000000	0.000374755	-0.041470611		
4	0.000000000	0.000364584	-0.040250101		

VERIFICA A TAGLIO SENZA SPECIFICA ARMATURA TRASVERSALE A TAGLIO

h [mm] 1200 R_{ck} [N/mm²] 30
d [mm] 1114 f_{ck} [N/mm²] 24.9
 b_w [mm] 1000 γ_c 1.5
 $1 + (200/d)^{1/2}$ 1.424
k 1.424
 A_{s1} [mm²] 2262 A_s 5 ϕ 24
 $A_{s1}/(b_w \cdot d)$ 0.002
 ρ_l 0.002
 v_{min} 0.297

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>286 di 290</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	286 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	286 di 290								

$V_{min} \cdot b_w \cdot d$ [kN]	330.51	
V_{Rd} [kN]	330.51	VERIFICATO
V_{Ed} [kN]	309.00	

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione positiva di compressione nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione negativa di trazione nell'acciaio [daN/cm ²]
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di conglomerato [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
D fess.	Distanza calcolata tra le fessure espressa in mm
K3	Coeff. di normativa dipendente dalla forma del diagramma delle tensioni
Ap.fess.	Apertura calcolata delle fessure espressa in mm

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	3.7	-50.0	120.0	-9	20.0	8.6	1900	0	0.125	0.000
2	S	8.6	0.0	0.0	-72	20.0	111.4	2435	0	0.185	0.000
3	S	3.7	-50.0	120.0	-9	20.0	8.6	0	0		0.000
4	S	3.7	-50.0	120.0	-9	20.0	8.6	0	0		0.000

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	3.4	-50.0	120.0	-7	20.0	8.6	1600	0	0.125	0.000
2	S	8.8	50.0	0.0	-76	20.0	111.4	2435	0	0.186	0.000
3	S	3.4	-50.0	120.0	-7	20.0	8.6	1600	0	0.125	0.000
4	S	3.4	-50.0	120.0	-7	20.0	8.6	1600	0	0.125	0.000

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

N.Comb.	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xf min	Yf min	Ac eff.	D fess.	K3	Ap.Fess.
1	S	2.4	-50.0	120.0	2	20.0	8.6	0	0	0.125	0.000
2	S	9.4	0.0	0.0	-89	20.0	111.4	2435	0	0.188	0.000
3	S	2.4	-50.0	120.0	2	20.0	8.6	0	0	0.188	0.000
4	S	2.4	-50.0	120.0	2	20.0	8.6	0	0	0.188	0.000

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>287 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	287 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	287 di 290								

16 RIEPILOGO ARMATURE E CALCOLO DELLE INCIDENZE

16.1 GALLERIA SCATOLARE

I pali della galleria scatolare hanno un'armatura corrente costituita da $18\phi 24$; in corrispondenza dell'incastro, per una lunghezza di 4 m, si ha un'armatura di $40\phi 26$ ($L = 4$ m). L'armatura trasversale è invece costituita da una spirale $\phi 16/20$; l'incidenza media è pertanto pari a circa 190 kg/m^3 .

La soletta superiore ha un'incidenza di 120 kg/m^3 .

La soletta inferiore ha un'incidenza di 60 kg/m^3 .

16.2 GALLERIA POLICENTRICA

La calotta e piedritti della galleria policentrica hanno incidenza 40 kg/m^3 , mentre l'arco rovescio ha incidenza 60 kg/m^3 .

16.3 USCITE DI SICUREZZA

Entrambe le uscite di sicurezza hanno un'incidenza di 100 kg/m^3 per il solettone di fondo e di 100 kg/m^3 per le pareti verticali.

17 ALLEGATO 1

Modello di calcolo dello scatolare combinazione SLE (si veda il par. 12.1 per chiarimenti).

18 ALLEGATO 2

Modello di calcolo dello scatolare combinazione STR (si veda il par. 12.1 per chiarimenti).

19 ALLEGATO 3

Modello di calcolo dello scatolare combinazione GEO (si veda il par. 12.1 per chiarimenti).

20 ALLEGATO 4

Modello di calcolo della galleria policentrica (si veda il par. 13 per chiarimenti).

21 ALLEGATO 5

Modello di calcolo uscita di sicurezza km 2+965.93 BD (USCITA 2) – parete verticale longitudinale (si veda il par. 14.1 per chiarimenti).

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>288 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	288 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	288 di 290								

22 ALLEGATO 6

Modello di calcolo uscita di sicurezza km 2+965.93 BD (USCITA 2) – parete verticale trasversale (si veda il par. 14.1 per chiarimenti).

23 ALLEGATO 7

Modello di calcolo uscita di sicurezza km 2+965.93 BD (USCITA 2) – solettone di fondo (si veda il par. 14.4 per chiarimenti).

24 ALLEGATO 8

Modello di calcolo uscita di sicurezza km 2+886.63 BD (USCITA 1) – parete verticale longitudinale (si veda il par. 15.1 per chiarimenti).

25 ALLEGATO 9

Modello di calcolo uscita di sicurezza km 2+886.63 BD (USCITA 1) – parete verticale trasversale (si veda il par. 15.1 per chiarimenti).

26 ALLEGATO 10

Modello di calcolo uscita di sicurezza km 2+886.63 BD (USCITA 1) – solettone di fondo (si veda il par. 15.2 per chiarimenti).

27 ALLEGATO 11

Modello di calcolo della struttura di copertura del vano scale di emergenza (si veda il paragrafo 14.1 per chiarimenti).

28 ALLEGATO 12

Input e output Modello di calcolo dello scatolare combinazione SLE (si veda il par. 12.1 per chiarimenti).

29 ALLEGATO 13

Input e output Modello di calcolo dello scatolare combinazione STR (si veda il par. 12.1 per chiarimenti).

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>289 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	289 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	289 di 290								

30 ALLEGATO 14

Input e output Modello di calcolo dello scatolare combinazione GEO (si veda il par. 12.1 per chiarimenti).

31 ALLEGATO 15

Input e output Modello di calcolo della galleria policentrica (si veda il par. 13 per chiarimenti).

32 ALLEGATO 16

Input e output Modello di calcolo uscita di sicurezza km 2+965.93 BD (USCITA 2) – parete verticale longitudinale (si veda il par. 14.1 per chiarimenti).

33 ALLEGATO 17

Input e output Modello di calcolo uscita di sicurezza km 2+965.93 BD (USCITA 2) – parete verticale trasversale (si veda il par. 14.1 per chiarimenti).

34 ALLEGATO 18

Input e output Modello di calcolo uscita di sicurezza km 2+965.93 BD (USCITA 2) – solettone di fondo (si veda il par. 14.4 per chiarimenti).

35 ALLEGATO 19

Input e output Modello di calcolo uscita di sicurezza km 2+886.63 BD (USCITA 1) – parete verticale longitudinale (si veda il par. 15.1 per chiarimenti).

36 ALLEGATO 20

Input e output Modello di calcolo uscita di sicurezza km 2+886.63 BD (USCITA 1) – parete verticale trasversale (si veda il par. 15.1 per chiarimenti).

37 ALLEGATO 21

Input e output Modello di calcolo uscita di sicurezza km 2+886.63 BD (USCITA 1) – solettone di fondo (si veda il par. 15.2 per chiarimenti).

  	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO												
GA01 - Galleria Monte Aglio - imbocco lato Cancello - Relazione di calcolo opere definitive	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>CL</td> <td>GA0100 002</td> <td>C</td> <td>290 di 290</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	290 di 290
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	CL	GA0100 002	C	290 di 290								

38 ALLEGATO 22

Input e output Modello di calcolo della struttura di copertura del vano scale di emergenza (si veda il paragrafo 14.1 per chiarimenti).