



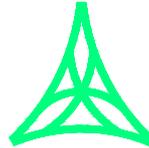
# REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

**DIREZIONE CENTRALE**  
**INFRASTRUTTURE, MOBILITA', PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E LAVORI PUBBLICI**

SOGGETTO DELEGATARIO:



PROGETTAZIONE:



**S.p.A. AUTOVIE VENETE**

34123 TRIESTE - Via V. Locchi, 19 - tel. 040/3189111  
 Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di  
 Friulia S.p.A. - Finanziaria Regionale Friuli-Venezia Giulia

CONCESSIONARIA AUTOSTRADE  
 A4 VENEZIA - TRIESTE  
 A23 PALMANOVA - UDINE  
 A28 PORTOGRUARO - CONEGLIANO

## COLLEGAMENTO TRA LA S.S. 13 PONTEBBANA E LA A23 TANGENZIALE SUD DI UDINE (II LOTTO)

### AGGIORNAMENTO PROGETTO DEFINITIVO dd.14.12.2006

OPERE D'ARTE MINORI

Impianti di sollevamento:  
 Aggiornamento relazione tecnica e di calcolo

TEMATICA

**H**

N. ALLEGATO e SUB.ALL.

**11.01 . 10**

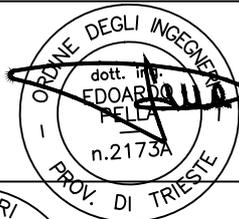
REV.	DATA	DESCRIZIONE	DF REDATTO	FA VERIFICATO	EP APPROVATO
3					
2					
1					
0	30/08/12	EMISSIONE			

COORDINAMENTO E PROGETTAZIONE GENERALE:

S.p.A. AUTOVIE VENETE :

dott. ing. Edoardo PELLA

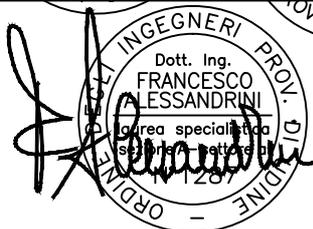
dott. ing. Stefano DI SANTOLO



PROGETTAZIONE SPECIALISTICA:

Strutture :

dott. ing. Francesco ALESSANDRINI



IL CAPO COMMESSA:

dott. ing. Edoardo PELLA

IL DIRETTORE DELL'AREA OPERATIVA:

dott. ing. Enrico RAZZINI

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

NOME FILE:  
 1207H1101100.doc  
 1207H1101100.pdf

DATA PROGETTO:  
**30.08.2012**

**312TN**

CODICE MASTRO

**12**

ANNO

**07**

N.PROGETTO

**0**

REVISIONE

## INDICE

<b>1. NOTE GENERALI SULLE ANALISI.....</b>	<b>2</b>
1.1. DURABILITÀ .....	2
<b>2. VERIFICA DELLA STRUTTURA SCATOLARE .....</b>	<b>2</b>
2.1. CARICHI MOBILI SULLA SOLETTA SUPERIORE .....	3
2.1.1. DISPOZIONE DI CARICO 1 .....	3
2.1.2. DISPOZIONE DI CARICO 2 .....	3
2.1.3. DISPOZIONE DI CARICO 3 .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
2.1.4. DISPOZIONE DI CARICO 4 .....	4
2.1.5. DISPOZIONE DI CARICO 5 .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
2.2. AZIONE SISMICA.....	4
2.3. CONCLUSIONI.....	4

### 1. NOTE GENERALI SULLE ANALISI

Il dimensionamento degli elementi strutturali dell'opera in esame è stato condotto, in sede di progettazione definitiva, ai sensi del D.M. 16.01.1996 e dell'O.P.C.M. 3274/03 e succ. modif. ed integrazioni.

L'entrata in vigore delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni", di cui al D.M. 14.01.2008 ha modificato in parte l'entità dei carichi di progetto, così come la modalità di esecuzione di alcune verifiche di sicurezza.

Nel seguito si evidenziano i principali aspetti interessati da queste modifiche, e come queste incidano su quanto già dimensionato e verificato.

In particolare si assume per gli elementi strutturali in esame:

Vita nominale 50 anni  
Classe d'uso IV

Nel seguito sono evidenziati in **rosso** le grandezze modificate rispetto quanto previsto nella relazione di calcolo.

#### 1.1. DURABILITÀ

Al fine di garantire i requisiti di durabilità i materiali previsti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Calcestruzzo delle strutture di fondazione	<b>C28/35</b>	<b>XA1</b>
Calcestruzzo delle elevazioni	<b>C28/35</b>	<b>XA1</b>
Calcestruzzo della soletta superiore	<b>C28/35</b>	<b>XA1</b>
Acciaio da c.a.	<b>B 450 C</b>	
Acciaio da c.a.p.	in trefoli a basso rilassamento	

### 2. VERIFICA DELLA STRUTTURA SCATOLARE

Nella relazione di calcolo è riportata l'analisi e la verifica degli elementi strutturali dell'opera in esame (scatolare interrato), sottoposti alle azioni variabili previste dal quadro normativo antecedente le "Nuove norme tecniche" introdotte dal d.m. 14.01.2008.

Le variazioni riguardano, per l'opera in esame, i seguenti aspetti:

1. modifica della definizione dei carichi mobili agenti sulla soletta superiore
2. modifica dell'azione sismica

Le altre azioni che interessano la struttura sono sostanzialmente legate alla spinta delle terre, che non subisce cambiamenti.

## 2.1. CARICHI MOBILI SULLA SOLETTA SUPERIORE

La soletta di chiusura è interrata, ed è potenzialmente soggetta al transito di mezzi mobili; la normativa prevede, nel caso in esame, l'applicazione dell'impronta di carico definita dallo Schema di Carico 2. Questa, tenendo conto della diffusione nello spessore della soletta e del ricoprimento, si traduce in:

$$B' = B + 2 \cdot (s/2) + 2 \cdot t = 0.35 + 2 \cdot 0.25 + 2 \cdot 0.1 = 1.05 \text{ m}$$

$$L' = L + 2 \cdot (s/2) + 2 \cdot t = 0.60 + 2 \cdot 0.25 + 2 \cdot 0.1 = 1.30 \text{ m}$$

$$P = Q / (B' \cdot L') = 200 / (1.05 \cdot 1.30) = 146 \text{ kN/mq}$$

Lo schema di carico adottato quindi nella relazione di calcolo (un carico distribuito su un'impronta di 2.80x3.80m di intensità 80 kN/mq) è più gravoso di quanto richiesto dall'attuale normativa.

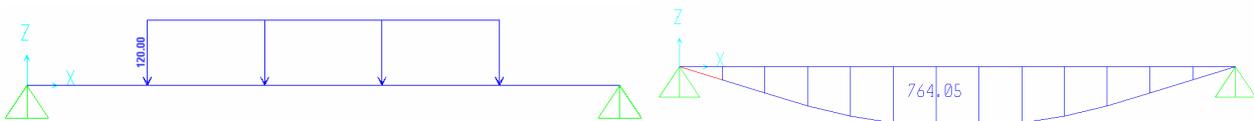
Con riferimento agli schemi di carico definiti al §6.3 "Carichi mobili", si riportano dei calcoli di massima che evidenziano la variazione delle sollecitazioni nelle zone della soletta.

### 2.1.1. Disposizione di carico 1

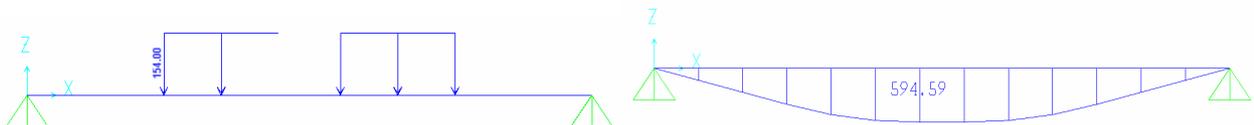
Si considera un fascia di soletta di larghezza 1.50m, lunga 6.40m, con schema statico su 2 appoggi. L'analisi è condotta col programma SAP2000 ver.15, e nella figura seguente sono evidenziati prima i carichi dovuti alle impronte da DM96, e in seguito quelli legati all'impronta da NTC08.

La disposizione dei carichi è volta a massimizzare il momento in campata.

Si confronta il diagramma del momento flettente.



Schema di carico della soletta (a destra) e momento flettente allo SLU (sinistra) secondo le indicazioni del DM '96



Schema di carico della soletta (a destra) e momento flettente allo SLU (sinistra) secondo le indicazioni delle NTC2008

$$M_{MAX,DM96} \approx 764 \text{ kNm} > M_{MAX,NTC08} \approx 595 \text{ kNm}$$

### 2.1.2. Disposizione di carico 2

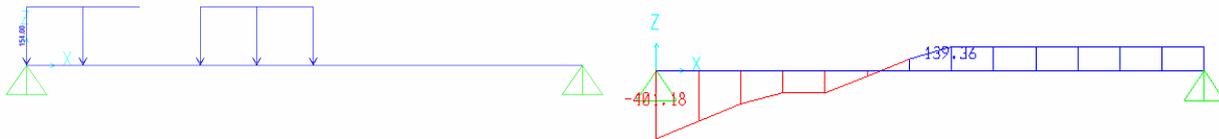
Si considera una fascia di soletta di larghezza 1.50m, lunga 6.40m, con schema statico su 2 appoggi. L'analisi è condotta col programma SAP2000 ver.15, e nella figura seguente sono evidenziati prima i carichi dovuti alle impronte da DM96, e in seguito quelli legati all'impronta da NTC08.

La disposizione dei carichi è volta a massimizzare il taglio all'appoggio.

Si confronta il diagramma del taglio.



Schema di carico della soletta (a destra) e momento flettente allo SLU (sinistra) secondo le indicazioni del DM '96



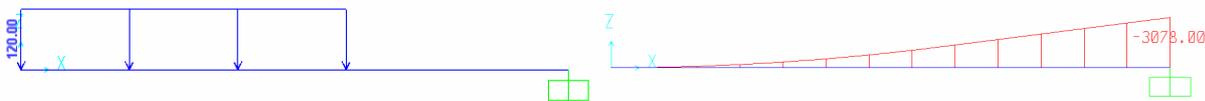
Schema di carico della soletta (a destra) e momento flettente allo SLU (sinistra) secondo le indicazioni delle NTC2008

$$|V_{MAX,DM96}| \approx 481 \text{ kNm} > |V_{MAX,NTC08}| \approx 401 \text{ kN}$$

### 2.1.3. Disposizione di carico 3

L'analisi è condotta col programma SAP2000 ver.15, e nella figura seguente sono evidenziati prima i carichi dovuti alle impronte da DM96, e in seguito quelli legati all'impronta da NTC08.

La disposizione dei carichi è volta a massimizzare il momento all'incastro dei dentini a sbalzo della soletta. Si confronta il diagramma del momento flettente.



Schema di carico della soletta (a destra) e momento flettente allo SLU (sinistra) secondo le indicazioni del DM '96



Schema di carico della soletta (a destra) e momento flettente allo SLU (sinistra) secondo le indicazioni delle NTC2008

$$|M_{MAX,DM96}| \approx 3078 \text{ kNm} > |M_{MAX,NTC08}| \approx 2568 \text{ kNm}$$

## 2.2. AZIONE SISMICA

Gli effetti inerziali dell'azione sismica sono stati considerati utilizzando una accelerazione di progetto pari a 0.3125g; l'incremento della spinta del terreno è stato computato con la relazione di Wood, usando il medesimo valore di accelerazione.

In base alla mappa di pericolosità sismica, ed al reticolo definito dal d.m. 14.01.2008, l'accelerazione  $a_{max}$  da considerare per la zona in esame è pari a 0.26g.

## 2.3. CONCLUSIONI

Considerato che le modalità di calcolo delle spinte contro le pareti non cambiano passando al nuovo quadro normativo (NTC08), che gli effetti delle impronte di carico dei mezzi mobili e dell'azione sismica sono meno gravosi rispetto quanto considerato nella relazione di calcolo, la struttura progettata è compatibile con le richieste di resistenza previste dalle "Nuove norme tecniche sulle costruzioni", di cui al d.m. 14.01.2008.