

Oggetto:

**PROGETTO DELLE OPERE STRUTTURALI
RELATIVE ALLA REALIZZAZIONE DI UN
PONTE. 1° STRALCIO FUNZIONALE
PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI IN
UN TRATTO DEL TORRENTE CASALE**

Ubicazione dell'intervento:

**Località Casale
Comune di Pignone**

Committente:

Comune di Pignone

RELAZIONE TECNICA

R01

Data: Settembre 2017



di architettura e ingegneria

NICOLA BRIZZI Ingegnere
Via Don Minzoni n.9, 19020 Riccò del Golfo
di Spezia (SP)
Tel.0187 768100
Partita I.V.A. 01311310112
E-mail: info@fabricalab.eu

INDICE GENERALE

1	PREMESSA	2
2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE	4
2.1	MATERIALI PER STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO	4
2.2	MATERIALI PER STRUTTURE METALLICHE	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
4	MODELLAZIONE STRUTTURALE: MODEST	8
4.1	GENERALITA' SUL CALCOLO	9
4.1.1	Sistemi di riferimento	9
4.1.2	Rotazioni e momenti	9
4.1.3	Unità di misura	9
5	MODELLAZIONE STRUTTURALE: AZTEC MAX	10
5.1	Generalità sul calcolo	11
6	ANALISI DEI CARICHI	12
7	STIMA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA	15

1 PREMESSA

DATI GENERALI

Localizzazione dell'intervento	Località Casale– Comune di Pignone
Committente	Comune di Pignone
Identificativi catastali	-
Professionista incaricato	Ing. NICOLA BRIZZI all'Ordine degli Ingegneri della Provincia della Spezia al n.A-1000, con domicilio nel Comune di Riccò del Golfo di Spezia, Loc. San Benedetto, Via Don Minzoni 9. Tel. 0187-768100

A seguito dell'incarico conferitomi dall'arch. Paolo Costi in qualità di Responsabile Unico del Procedimento, per conto dell'Amministrazione del Comune di Pignone, si redige la seguente relazione tecnica di calcolo relativa alla compatibilità dell'intervento in oggetto con le normative vigenti.

L'intervento riguarda la demolizione e la ricostruzione del ponte di accesso all'abitato di Casale al fine di adeguare la sezione del torrente in corrispondenza del ponte a quella necessaria a garantire il deflusso della portata di massima piena, calcolata per un tempo di ritorno pari a 200 anni, comprensiva del franco idraulico cinetico.

Attualmente l'impalcato del ponte è realizzato con 4 travi in calcestruzzo armato danneggiate a seguito dell'evento alluvionale del 25 ottobre 2011.

Le spalle sono realizzate con setti in calcestruzzo armato che occupano una porzione della sezione di deflusso del torrente Casale causando un restringimento della sezione dell'alveo.

Il progetto prevede la completa demolizione della struttura esistente, comprese le spalle del ponte, che saranno ricostruite a filo delle sponde esistenti e la ricostruzione dell'impalcato con una struttura mista acciaio-calcestruzzo.

Lo schema statico adottato nella verifica dell'impalcato è quello di trave incastrata agli estremi. Questa scelta progettuale è determinata dalla necessità di avere una struttura il più sottile possibile in modo da garantire il deflusso della portata di piena senza variare eccessivamente la quota di imposta dell'impalcato in modo da ridurre le interferenze tra la piazza e la nuova struttura.

Rispetto allo schema classico di appoggio quello di incastro comporta una riduzione delle sollecitazioni flessionali massime e della deformazione in campata con un maggior impegno delle sezioni di incastro.

L'impalcato sarà realizzato con profili metallici in acciaio S355 sezione HEB340 disposti ad interasse di circa 61 cm e soletta in calcestruzzo classe C32/40 di spessore 20 cm armata longitudinalmente con barre in acciaio ad aderenza migliorata del tipo B450C $\Phi 16$ a passo di circa 15 cm (nella sezione di incidenza di ciascuna trave dovranno essere garantite almeno 4 barre) e barre trasversali $\Phi 14$ a passo 15 cm. In entrambe le direzioni le barre dovranno essere disposte sia al lembo superiore che al lembo inferiore.

La soletta in calcestruzzo e le travi metalliche saranno rese tra loro collaboranti mediante connettori tipo Nelson $\Phi 20$ mm, h 150 mm saldati a copie alle ali superiori delle travi con interasse lungo l'asse longitudinale del ponte di circa 27 cm.

Rispetto ai due elementi separati il collegamento della soletta alle travi permette di ottenere una struttura mista in grado di garantire maggiore resistenza e minore deformabilità.

Al livello degli incastri, per una distanza di almeno 1.5 m dalle spalle, dove il momento sollecitante sarà maggiore e i profili metallici saranno sollecitati a compressione, è previsto di estendere il getto della soletta anche nello spazio tra i profili in modo da aumentare la sezione di materiale compresso e allo stesso tempo inibire eventuali fenomeni di instabilità che potrebbero manifestare i profili metallici.

Le spalle saranno realizzate con setti in calcestruzzo classe C32/40 di sezione 1.10x6.15 m, armate con barre ad aderenza migliorata tipo B450C $\Phi 18$. L'altezza delle spalle a partire dal piano di fondazione sarà di circa 4.75 m.

Le fondazioni saranno realizzate con travi di sezione 1.90x0.9 m in calcestruzzo classe C32/40 armate con barre ad aderenza migliorata del tipo B450C.

A lato dell'impalcato è prevista una passerella pedonale da realizzare a sbalzo dalla soletta del ponte con profili metallici in acciaio S235 disposti ad interasse di circa 1.05 m. Lo sbalzo sarà di circa 1.50 m ed i profili avranno sezione trasversale a T formati da lamiere saldate.

Il collegamento al ponte sarà realizzato tramite N.6 tirafondi M16 preventivamente annegati nel getto di calcestruzzo della soletta. Al fine di ridurre eventuali sollecitazioni torsionali indotte dalla passerella al primo profilo metallico dell'impalcato all'interno dell'anima della trave longitudinale saranno saldati profili metallici posti a contrasto con la soletta del ponte.

Per una migliore comprensione dell'intervento si deve fare riferimento agli elaborati strutturali allegati.

Il criteri di calcolo utilizzati per gli elementi strutturali si basano sul metodo semiprobabilistico agli stati limite, in osservanza alle normative vigenti.

Il calcolo degli elementi strutturali è stato eseguito con l'ausilio di modellatori strutturali e redatto in accordo con il **D.M. 14/01/2008** utilizzando un'analisi di tipo dinamica.

Il programma di calcolo utilizzato permette la modellazione della sezione composta acciaio calcestruzzo ma non ne esegue la verifica.

Le sollecitazioni sulle strutture e le verifiche delle sezioni saranno quindi eseguite manualmente confrontando successivamente i risultati con quelli ottenuti con l'analisi numerica.

2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

Nella esecuzione delle opere in oggetto è previsto l'impiego dei seguenti materiali.

2.1 MATERIALI PER STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Nella esecuzione delle opere in oggetto è previsto l'impiego dei seguenti materiali:

▪ **INERTI:**

Sabbia lavata e ben granata	granul. mm	1 ÷ 5
Ghiaietto vagliato	granul. mm	5 ÷ 25
Ghiaia vagliata	granul. mm	25 ÷ 30

▪ **ACQUA:**

Potabile o priva di sali (solfuri e/o cloruri)

▪ **CEMENTO:**

Classe 325 oppure 425

(Le caratteristiche devono essere quelle previste dal D.M. 14 Gennaio 2008).

▪ **CALCESTRUZZO:**

Calcestruzzo di cemento a base di inerti di varia pezzatura privi di impurità (organiche e saline in genere), provenienti da materiali lapidei di idonee caratteristiche di resistenza, non provenienti da rocce decomposte e scevre da parti friabili.

I conglomerati cementizi da impiegarsi nelle strutture saranno dosati come appresso indicato:

Sabbia lavata	m ³ 0,45	per m ³ di calcestruzzo
Ghiaietto vagliato	m ³ 0,60	per m ³ di calcestruzzo
Ghiaia vagliata	m ³ 0,15	per m ³ di calcestruzzo
Cemento 325 (425)	Kg 350	per m ³ di calcestruzzo
Diametro massimo aggregato	mm 20	
Rapporto acqua/cemento	a/c < 0,50	

RESISTENZA CARATTERISTICA A COMPRESSIONE DEL CONGLOMERATO:

Calcestruzzo per magrone di sottofondazione:	C12/15 [R _{ck} = 150 daN/cm ²].
Calcestruzzo per opere di fondazione:	C32/40 [R _{ck} = 400 daN/cm ²]
Calcestruzzo per opere in elevazione:	C32/40 [R _{ck} = 400 daN/cm ²]

CLASSE DI CONSISTENZA DEL CALCESTRUZZO:

Fondazioni spalle	S4
Elevazione spalle	S4
Soletta	S4

CLASSE DI ESPOSIZIONE E DURABILITA' (secondo la norma UNI EN 206-1:2006):

Fondazioni – Grado moderato di saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	XF1
Massimo rapporto a/c	< 0.5
Spalle - Grado moderato di saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	XF1
Massimo rapporto a/c	< 0.5
Soletta – Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante	XF2
Massimo rapporto a/c	< 0.50

▪ ACCIAIO PER STRUTTURE IN C.A:

Acciaio in barre per c.a.	B450C [$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$]
Acciaio in reti per c.a..	B450C [$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$]

2.2 MATERIALI PER STRUTTURE METALLICHE

▪ CARPENTERIA METALLICA PONTE:

Profili laminati, saldati, composti, piatti, lamiere, tubi, tondi piastrame, barre	S 355
Tirafondi	10.9

I valori di riferimento dei parametri meccanici sono i seguenti:

Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk} = 510 \text{ N/mm}^2$
Modulo di elasticità normale:	$E = 210000 \text{ N/mm}^2$

▪ CARPENTERIA METALLICA PASSERELLA PEDONALE:

Profili laminati, saldati, composti, piatti, lamiere, tubi, tondi piastrame, barre	S 235
Tirafondi	S 235

I valori di riferimento dei parametri meccanici sono i seguenti:

Tensione caratteristica di snervamento:

$$f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$$

Tensione caratteristica di rottura:

$$f_{tk} = 360 \text{ N/mm}^2$$

Modulo di elasticità normale:

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

▪ GIUNZIONI BULLONATE:

Bulloni ad alta resistenza classe 10.9 zincati elettroliticamente, conformi al punto 4.2.8.1 del D.M. 14/01/2008.

Dadi ad alta resistenza classe 6S zincati elettroliticamente conformi al al punto 4.2.8.1 del D.M. 14/01/2008.

▪ GIUNZIONI SALDATE:

Saldature di 1° classe a testa a testa, a croce o a "T" a completa penetrazione rispondenti a quanto prescritto al punto 4.2.8.2 del D.M. 14/01/2008.

Saldature di 2° classe a testa a testa, a croce o a "T" a completa penetrazione rispondenti a quanto prescritto al punto 4.2.8.2 del D.M. 14/01/2008.

Saldature a cordone d'angolo rispondenti a quanto prescritto al punto 4.2.8.2 del D.M. 14/01/2008.

Elettrodi E52 di classe 4B omologati secondo UNI 5132.

Circa le altre prescrizioni esecutive si richiamano le disposizioni di cui alle norme tecniche vigenti emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici .

3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- **D.M. 14 Gennaio 2008** - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- **Circolare Esplicativa n. 617 del 2 Febbraio 2009** - "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni in zone sismiche di cui al Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008 ";
- **UNI 11104 – UNI EN 206 -1**

4 MODELLAZIONE STRUTTURALE: MODEST

Il calcolo delle opere strutturali del ponte è stato eseguito secondo i dettami della normativa tecnica vigente.

Il codice di calcolo utilizzato per l'analisi delle strutture è **MODEST**-Modellatore Strutturale ver.8.13, prodotto da *Tecnisoft* s.a.s., Via F.Ferrucci n. 203/c - 59100 Prato, collegato in modo completamente automatico con **XFINEST**, solutore ad elementi finiti tra i più diffusi ed affidabili, vers. 8.3 prodotto dalla *Harpaceas*, viale Richard n.1 20143 Milano.

Il programma dispone in libreria di numerosi elementi strutturali con i quali è possibile modellare la struttura, fra i quali gli elementi monodimensionali semplici, i gusci, i plinti, le travi rovesce su suolo alla Winkler ecc.

Nel caso in esame le strutture sono state schematizzate come segue:

- Le travi di fondazione sono stati schematizzati con elementi monodimensionali semplici con vincolo elastico su suolo alla Winkler con costante elastica di sottofondo $w = 100 \text{ daN/cm}^3$ (Utilizzato per l'ammasso roccioso).
- Le spalle del ponte sono state schematizzate come elementi bidimensionali.
- Le travi metalliche dell'impalcato sono stati schematizzati con elementi monodimensionali semplici.
- La soletta dell'impalcato è stata schematizzata con elementi bidimensionali.

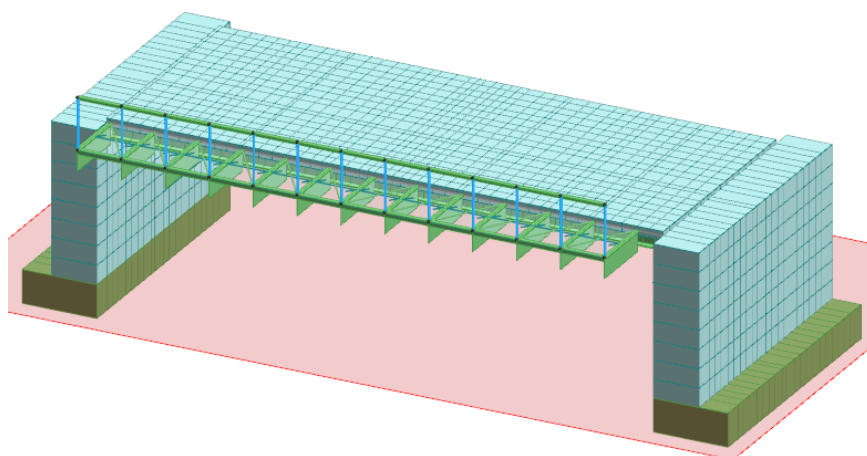


Fig.01 Struttura del ponte

4.1 GENERALITA' SUL CALCOLO

4.1.1 Sistemi di riferimento

Le coordinate, i carichi concentrati, i cedimenti, le reazioni vincolari e gli spostamenti dei NODI sono riferiti ad una terna destra cartesiana globale con l'asse Z verticale rivolto verso l'alto.

I carichi in coordinate locali e le sollecitazioni delle ASTE sono riferite ad una terna destra cartesiana locale così definita:

- origine nel nodo iniziale dell'asta;
- asse X coincidente con l'asse dell'asta e con verso dal nodo iniziale al nodo finale;
- immaginando la trave a sezione rettangolare l'asse Y è parallelo alla base e l'asse Z è parallelo all'altezza. La rotazione dell'asta comporta quindi una rotazione di tutta la terna locale.

Si può immaginare la terna locale di un'asta comunque disposta nello spazio come derivante da quella globale dopo una serie di trasformazioni:

- una rotazione intorno all'asse Z che porti l'asse X a coincidere con la proiezione dell'asse dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo il nuovo asse X così definito in modo da portare l'origine a coincidere con la proiezione del nodo iniziale dell'asta sul piano orizzontale;
- una traslazione lungo l'asse Z che porti l'origine a coincidere con il nodo iniziale dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse Y così definito che porti l'asse X a coincidere con l'asse dell'asta;
- una rotazione intorno all'asse X così definito pari alla rotazione dell'asta.

In pratica le travi prive di rotazione avranno sempre l'asse Z rivolto verso l'alto e l'asse Y nel piano del solaio, mentre i pilastri privi di rotazione avranno l'asse Y parallelo all'asse Y globale e l'asse Z parallelo ma controverso all'asse X globale. Da notare quindi che per i pilastri la "base" è il lato parallelo a Y.

Praticamente un elemento verticale con l'asse X locale coincidente con l'asse X globale ha anche gli altri assi locali coincidenti con quelli globali.

4.1.2 Rotazioni e momenti

Seguendo il principio adottato per tutti i carichi che sono positivi se CONTROVERSI agli assi, anche i momenti concentrati e le rotazioni impresse in coordinate globali risultano positivi se CONTROVERSI al segno positivo delle rotazioni. Il segno positivo dei momenti e delle rotazioni è quello orario per l'osservatore posto nell'origine: X ruota su Y, Y ruota su Z, Z ruota su X. In pratica è sufficiente adottare la regola della mano destra: col pollice rivolto nella direzione dell'asse, la rotazione che porta a chiudere il palmo della mano corrisponde al segno positivo.

4.1.3 Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- Lunghezze: (indicate)
- forze: daN

- masse: kg massa
- temperature: gradi centigradi
- angoli: gradi sessadecimali o radianti

5 MODELLAZIONE STRUTTURALE: AZTEC MAX

Il calcolo geotecnico delle spalle del ponte sono state eseguite secondo i dettami della normativa tecnica vigente.

Il codice di calcolo utilizzato per l'analisi delle strutture sopra elencate è **MAX 10.0** - Analisi e calcolo dei Muri di Sostegno - ver 10.0, prodotto da AZTEC Informatica, Corso Umberto, 43 – 87050 Casole Bruzio (CS).

Il programma MAX è dedicato all'analisi e al calcolo dei muri di sostegno.

Nel caso in esame le strutture sono state schematizzate come segue:

- Le spalle del ponte sono modellate come muri a mensola in calcestruzzo armato.

Le verifiche relative a tutti gli elementi strutturali eseguite dal solutore sono state effettuate con il metodo degli stati limite.

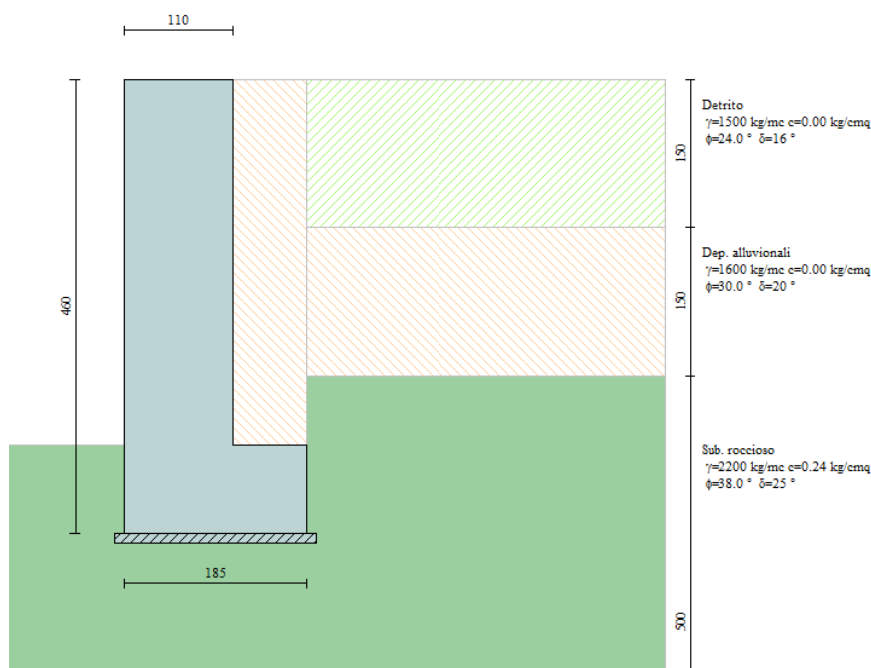


Fig.02 Modello strutturale delle spalle del ponte

5.1 Generalità sul calcolo

MAX permette di modellare la geometria del muro secondo diverse casistiche: paramento inclinato (monte e/o valle), fondazione anche ad altezza variabile e/o su piano inclinato. Per il profilo del terrapieno a monte del muro consente la definizione per punti con possibilità di inserire sovraccarichi (concentrati e/o distribuiti) in qualsiasi punto o tratto del profilo stesso. Il programma consente, inoltre, di inserire dei carichi lungo l'altezza del muro.

I carichi sono gestiti per condizioni e combinazioni di carico. La caratterizzazione del terreno avviene fornendo i valori dei parametri fisici e meccanici più comuni (peso di volume naturale, peso di volume saturo, angolo di attrito, attrito terra-muro, coesione e adesione) per i vari terreni che costituiscono la stratigrafia.

Il terreno di fondazione e quello del terrapieno possono essere stratificati secondo superfici rettilinee aventi pendenza generica. La falda può essere messa in conto con quote differenziate a monte e a valle del muro.

Il metodo di calcolo della spinta, sia in condizioni statiche sia in condizioni sismiche, può essere scelto tra Rankine, Coulomb, Culmann e Mononobe-Okabe. Per il calcolo della portanza della fondazione superficiale sono a disposizione i metodi di Terzaghi, Meyerhof, Hansen e Vesic.

L'analisi di stabilità del pendio nei pressi dell'opera, così come prescrive la Normativa vigente, può essere eseguita con il metodo di Fellenius o di Bishop.

L'analisi viene eseguita per tutte le combinazioni di carico definite dall'Utente e, per ogni combinazione, vengono riportate le verifiche globali con i relativi coefficienti di sicurezza.

Il calcolo delle sollecitazioni, nei casi di muri con contrafforti gettati in opera, tiranti e/o pali, vista la disposizione generica che possono avere questi elementi, viene effettuato considerando il paramento e/o la fondazione come una piastra ed analizzata con il metodo degli elementi finiti (FEM). Nel caso, invece, di muro senza gli elementi menzionati, il calcolo delle sollecitazioni viene eseguito considerando il muro come una mensola. Il calcolo delle armature e la verifica delle sezioni possono essere eseguiti con il metodo delle tensioni ammissibili o con il metodo degli stati limite. Nell'ambito della verifica agli stati limite è possibile effettuare sia la verifica allo stato limite ultimo (S.L.U.) sia la verifica allo stato limite di esercizio (S.L.E.). In particolare per quest'ultima verifica verranno presi in considerazione i seguenti stati limite:

- lo stato limite di fessurazione;
- lo stato limite delle tensioni di esercizio.

A conclusione dell'analisi MAX fornisce tutti i risultati seguenti risultati:

- i cunei di spinta;
- i diagrammi delle pressioni (sul paramento e sul terreno di fondazione);
- gli scarichi sulla testa dei pali;
- i diagrammi delle sollecitazioni (del paramento, della fondazione, dei contrafforti, dei pali, etc.) e con un semplice clic del mouse è possibile leggerne i valori in ogni sezione del muro;
- la superficie di scorrimento con FS minimo relativa alla verifica di stabilità globale effettuata, con possibilità di interrogazione delle singole strisce analizzate;
- le armature calcolate (paramento, fondazione, contrafforti, pali, etc.) con possibilità di interrogazione dei diagrammi di impegno dei materiali;
- il diagramma M-N delle sezioni, nel caso di calcolo agli stati limi

6 ANALISI DEI CARICHI

1. PASSERELLA PEDONALE

Permanenti strutturali: grigliato [G ₁]	1.02	kN/m ²
<u>Permanenti non strutturali: tavolato [G₂]</u>	<u>0.10</u>	<u>kN/m²</u>
Carichi permanenti	1.12	kN/m ²
<u>Sovraccarico accidentale [Q_k=passerelle pedonali]</u>	<u>5.00</u>	<u>kN/m²</u>
TOT.	6.12	kN/m ²

Carico orizzontale sulla ringhiera:

Categoria C3 $H_k = 3.00 \frac{kN}{m}$ applicato ad un'altezza di 1.25 m

Specifiche carico neve:

$$q_s = \mu \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t$$

Zona II con altitudine 189 m.slm < 200 m

$$q_{sk} = 100 \frac{daN}{m^2}$$

$$C_e = 1$$

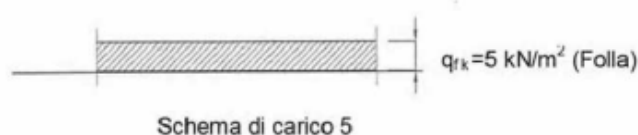
$$C_t = 1$$

$\mu = 0.8$ per inclinazioni della superficie di accumulo della neve compresa tra 0 e 30°

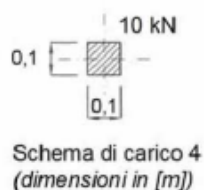
$$q_s = \mu \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t = 0.8 \cdot 1.00 \cdot 1 \cdot 1 = 0.80 \frac{kN}{m^2}$$

Specifiche carico traffico:

Il carico accidentale sulla passerella è valutato in funzione dello schema di carico 5 riportato nelle NTC 2008 fig. 5.1.2 (3° categoria: ponti per il transito dei soli carichi associati allo schema 5, passerelle pedonali).



Le verifiche locali sulla passerella pedonale sono eseguite in funzione dello schema di carico 4 riportato nelle NTC 2008 fig. 5.1.2



2. IMPALCATO DEL PONTE

Permanenti strutturali: Soletta $s_p = 20$ cm $[G_1]$	5.00	KN/m ²
Permanenti non strutturali: Riempimento tra profili $s_p = 34$ cm $[G_2]$	8.50	KN/m ²
Permanenti non strutturali: binder+manto $s_p = 10$ cm $[G_2]$	1.30	KN/m ²
Carichi permanenti	14.80	KN/m ²
Accidentale da traffico distribuito $[Q_1]$	9.00	KN/m ²
Accidentale neve $[Q_3]$	0.80	KN/m ²
TOT.	24.60	KN/m ²

Permanenti strutturali: peso profilo HEB340 $[G_1]$	1.35	KN/m
Accidentale da traffico concentrati: per ciascun asse del tandem $[Q_1]$	300	KN

Specifiche carichi da traffico.

La larghezza della carreggiata coincide con la larghezza del ponte e risulta pari a $W = 4.85$ m.

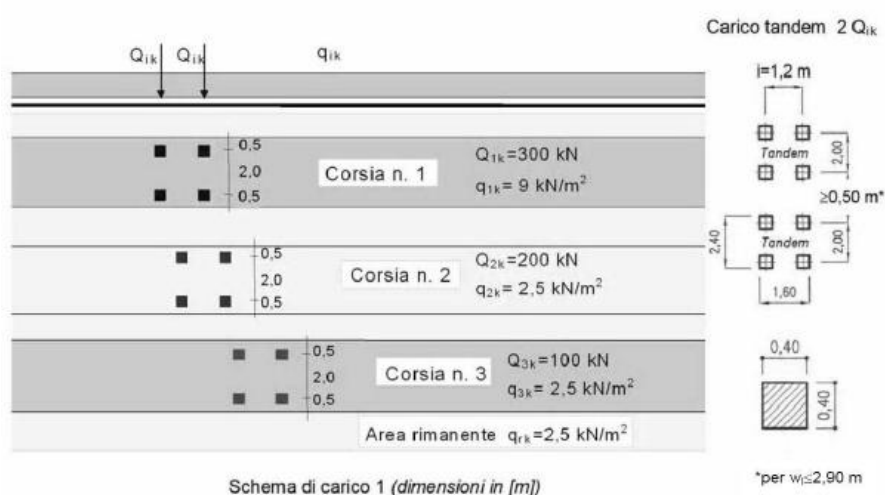
Per $W = 4.85$ m il numero massimo possibile di corsie convenzionali risulta pari a 1 di larghezza 3 m e zona rimanente pari a

$$4.85 \text{ m} - 3 \text{ m} = 1.85 \text{ m}$$

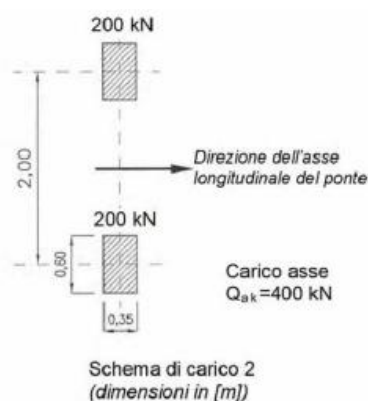
L'azione variabile da traffico, comprensiva dell'effetto dinamico, è definita utilizzando lo schema di carico 1: carichi concentrati su due assi in tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0.4 m, e da carichi uniformemente distribuiti.

Il numero delle colonne di carico da considerare è pari ad 1, coincidente con il numero delle corsie convenzionali.

Per il carico da traffico si utilizza lo schema di carico 1 con una sola corsia convenzionale, corsia n.1



Le verifiche locali sull'impalcato del ponte sono eseguite in funzione dello schema di carico 2 riportato nelle NTC 2008 fig. 5.1.2 costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico di forma rettangolare, di larghezza 0.60 m ed altezza 0.35 m.



L'azione longitudinale di frenamento o di accelerazione sull'impalcato del ponte per la corsia convenzionale n°1 è pari a:

$$180KN < 0.6 \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0.1 \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L < 900 \cdot KN$$

$$180KN < 0.6 \cdot (2 \cdot 300) + 0.1 \cdot 9 \cdot 4.85 \cdot 13.5 = 419KN < 900 \cdot KN$$

7 STIMA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

In riferimento alla classificazione sismica dell'area oggetto di intervento si ritiene utile precisare quanto segue.

La nuova classificazione sismica del territorio della Regione Liguria adottata con D.G.R.1308 del 24.10.2008 a seguito dell'O.P.C.M. N. 3519/2006, formulata sulla base di studi condotti dal Servizio Sismico Nazionale (SSN), dal Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti (GNDT) e dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), prevede la suddivisione del territorio regionale in 4 zone con livelli decrescenti di pericolosità sismica in relazione a 4 differenti valori di accelerazione orizzontale di picco al suolo (a_g/g).

Il Comune di Pignone, secondo quanto indicato nel D.G.R. 1308 del 24.10.2008 "Nuova classificazione sismica della Regione " viene inserito in Zona sismica 3.

Con riferimento a quanto riportato nel D.M. 14/01/2008 ed in particolare alla suddivisione del suolo in categorie, il sito investigato, ricade in categoria A, mentre relativamente al coefficiente topografico, l'opera potrà essere inserita in categoria T1 , con valori di amplificazione topografica S_t pari a 1.

In accordo con il D.M. 14/01/2008, la pericolosità sismica di base per lo SLD (Stato Limite di Danno), riferita al nodo di riferimento in esame (Long.9,714367-Lat. 44,190743), considerato una vita nominale $V_n = 50$ anni, categoria del sottosuolo A topografica T1, è stata definita in base ai seguenti parametri:

SLD - STATO LIMITE DI DANNO

a_g/g	[accelerazione orizzontale massima al suolo]	0.051
F_0	[valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale]	2.502
T_c^*	[periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale]	0.243

Relativamente allo SLV (Stato Limite di Salvaguardia della vita), la pericolosità sismica riferita al nodo di riferimento preso in esame (Long.9,714367-Lat. 44,190743), considerato una vita nominale $V_n = 50$ anni, categoria del sottosuolo A e topografica T1, è stata definita in base ai seguenti parametri:

SLV - STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA

a_g/g	[accelerazione orizzontale massima al suolo]	0.125
F_0	[valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale]	2.403
T_c^*	[periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale]	0.289