

COMUNE DI LODI



COMMITTENTE: COMUNE DI LODI

FORMAZIONE DIPASSERELLA CICLOPEDONALE SU PIAZZA MATTEOTTI

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DELL'INTERVENTO

Il progettista

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

• Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

• Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

• D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

• D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

• Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.

• DM 14 gennaio 2008

APPROVAZIONE DELLE NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

• DM 17 gennaio 2018

AGGIORNAMENTO DELLE NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELL'UTILIZZO DELLA PASSERELLA.

Le strutture che vengono trattate nella presente relazione sono quelle di sostegno per la formazione di una passerella ciclopedonale a Lodi su piazza Matteotti.

La passerella ciclopedonale da realizzare è quella che sostituisce la passerella esistente messa in opera nel 2001, oggetto di scarsa manutenzione e, allo stato attuale, scarsamente affidabile e oggetto di opere di sostituzione struttura e di materiali. In discorsi brevi la passerella esistente è totalmente deteriorata e non dà assolutamente garanzie di far fronte ai nuovi carichi che l'Amministrazione Comunale di Lodi intende applicarle.

Infatti nell'ottica di riutilizzare la Piazza Mercato come sostegno alla viabilità del centro di Lodi e di non frustrare le richieste di spazi per attività ricreative o per il mercato locale, si intende impiegare la copertura del parcheggio su piazza Matteotti, per formare piste invernali di pattinaggio sul ghiaccio e parcheggi per bancarelle di mercato nelle stagioni meno fredde. L'esigenza è sentita da parte della popolazione locale, che ha sempre sfruttato la passerella esistente per trasferirsi a piedi dalla zona di Porte Regale a Corso Vittorio Emanuele II, approfittando dell'illuminazione di piazza Castello, sovrastante l'opera e di quella della passerella.

La passerella esistente era nata come passerella ciclopedonale ed era sfruttata con soddisfazione dalla popolazione, perché non si aveva prossimità al traffico di autovetture e perché accorciava i tempi di percorrenza dal torrione alla piazza del Duomo; ma essa fin dall'inizio era stata oggetto di transiti da parte di automezzi, non previsti in fase di progetto, che avevano prodotto rotture nelle finiture della pavimentazione e avevano dissestato le lastre di beola che formavano l'estradosso di piano viabilistico, insufficientemente rigide per tale tipo di carico.

In quella occasione le lastre di beola erano state sostituite da un rivestimento costituito da listelli in legno di congruo spessore e la situazione era subito migliorata.

Le precipitazioni atmosferiche avevano poi consigliato gli addetti stradali di spargere sale antiscivolo sulla superficie pedonale della passerella nelle stagioni fredde e questo aveva completato il dissesto, perché il sale, altamente corrosivo, aveva prodotto degradi significativi nelle parti metalliche, disastose alla fine avevano addirittura sconsigliato l'utilizzo della passerella per "deficienza strutturale".

Oggi si propone con la presente, di rifare la passerella, dotandola di un rivestimento delle strutture con materiali altamente resistenti alla corrosione e realizzando una struttura che accetti i carichi di autovetture leggere, consentendo il transito alle persone e a mezzi leggeri, come quelli che riforniscono le attività sulla copertura del parcheggio.

Il progetto della passerella esistente viene riproposto con minime variazioni e la passerella avrà un peso perfettamente compatibile con le fondazioni, che quindi non richiedono rielaborazioni e/o rinforzi, sono state oggetto di nuova verifica e si sono trovate idonee, quindi si conservano come erano, senza modifiche.

In questo modo si potranno riattivare gli ascensori che smistano gli utenti del parcheggio, portandoli da piano terra alla copertura calpestabile, in zona servita dalla passerella.

L'incuria totale dal punto di vista del degrado, dovuto alla copertura con grani di sale antiscivolo, senza congrue protezioni per il materiale metallico di cui era costituita la passerella, aveva prodotto un dissesto tale da generare un'ordinanza di chiusura al traffico.

PRESCRIZIONI PROGETTUALI

Viabilità e tipo di struttura

La passerella verrà normalmente utilizzata da chi intende accorciare la lunghezza del percorso tra il supermercato della Conad e la piazza del Duomo, che può sfruttare una via leggermente più corta, meglio illuminata di notte e con un andamento meno ripido, dato il dislivello che deve superare per portarsi dal piano della Conad a quello di piazza di Duomo. Questo aspetto viabilistico, pur non considerato degno di nota all'inizio della vita della passerella, deve essere ben tenuto in conto oggi, dato che si nota un forte traffico pedonale di persone che giungono fino al cartello che consiglia di transitare da via Acquedotto (proseguimento di via S. Bassiano), quindi si rendono conto della variazione del percorso, necessaria a causa del dissesto dell'impalcato e cambiano strada: gli spostamenti, soprattutto pedonali, spesso non sono oggetto di un pensiero, di una scelta, non pensandoci si fa quello che si faceva ieri e quasi solo alla fine ci si rende conto che si deve cambiare strada.

Il tema di rifare un ponte agibile poteva essere risolto con due soluzioni: eseguendo una nuova struttura in acciaio o in cemento armato. Una struttura in cemento armato sarebbe stata molto più pesante di quella in acciaio, la sismica avrebbe dovuto essere rivista e le spalle rinforzate (incremento di fondazioni con ulteriori micropali). Volendo fare una passerella in cemento armato ci sarebbero voluti tempi più lunghi per consentire al calcestruzzo di fruire di tempi di maturazione congrui; quindi abbiamo considerato che fosse meglio replicare la struttura in acciaio, che costa meno e richiede tempi di allestimento più brevi.

La struttura in progetto è quindi nuovamente metallica, come la struttura precedente, perché sapevamo che realizzarla in cemento armato avrebbe comportato una struttura più pesante e quindi con un maggior carico sulle fondazioni e incrementare il carico non era un obiettivo che ci portava a migliorare la economicità dell'intervento.

Barriere architettoniche

La passerella non ha barriere architettoniche e tutte le aree calpestabili sono ben raccordate con le superfici adiacenti. Anche i parapetti sono raccordati con quelli limitrofi.

Acque piovane in zona

Lo scolo delle acque piovane, che per la pendenza della pavimentazione di piazza Castello, convoglierebbe tutte le precipitazioni sulla passerella, era stato risolto durante la prima fase della vita della passerella, risolvendo il problema dello smaltimento con la formazione di una rete di raccolta delle acque mediante canali realizzati trasversalmente, discostando le beole di pavimentazione e non ha mai costituito un problema nel piazzale antistante. Quindi non si prevedono opere relative da eseguire.

Indagini e relazione geognostica

Data la tipologia dell'intervento, dove si sostituisce un manufatto con un altro che non differisce in modo rilevabile dal precedente, non si ritiene necessario l'intervento di un geologo nel progetto e nell'esecuzione delle opere, dato che quelle realizzate in prima fase non hanno mai dato problemi di rilievo.

Relazione idrologica e idraulica

Anche le relazioni idrologica e idraulica, riguardanti lo studio delle acque meteoriche superficiali e sotterranee, problema che non viene toccato dalla sostituzione dell'impalcato esistente con il successivo, delle stesse forma e dimensioni, non riteniamo che comportino la necessità dell'elaborazione di un nuovo studio.

Relazione sulle strutture

La relazione sulle strutture, data l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14/01/2008 e s.m.e.i. viene riproposta con le verifiche relative alle variazioni di legge, ove esistenti e alla variazione del carico sulla passerella.

Adesso che la nuova passerella viene progettata nell'ipotesi di transitarla con automezzi di piccole dimensioni per soddisfare la necessità viabilistiche di trasporto di materiali non pesantissimi si deve verificare la passerella sotto l'effetto di due carichi diversi tra loro: carichi di folla, in quanto la passerella è ciclopeditonale e carichi stradali di valori molto inferiori di quelli viabilistici. In effetti il D.M. 14 gennaio 2008 e successive modifiche e integrazioni indica come *schema di carico* 5 quello che riguarda la passerella in oggetto.

5.1.3.3.3 Schemi di Carico

Le azioni variabili del traffico, comprensive degli effetti dinamici, sono definite dai seguenti Schemi di Carico:

- Schema di Carico 1:** è costituito da carichi concentrati su due assi in tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m, e da carichi uniformemente distribuiti come mostrato in Fig. 5.1.2. Questo schema è da assumere a riferimento sia per le verifiche globali, sia per le verifiche locali, considerando un solo carico tandem per corsia, disposto in asse alla corsia stessa. Il carico tandem, se presente, va considerato per intero.
- Schema di Carico 2:** è costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico di forma rettangolare, di larghezza 0,60 m ed altezza 0,35 m, come mostrato in Fig. 5.1.2. Questo schema va considerato autonomamente con asse longitudinale nella posizione più gravosa ed è da assumere a riferimento solo per verifiche locali. Qualora sia più gravoso si considererà il peso di una singola ruota di 200 kN.
- Schema di Carico 3:** è costituito da un carico isolato da 150 kN con impronta quadrata di lato 0,40 m. Si utilizza per verifiche locali su marciapiedi non protetti da sicurezza.
- Schema di Carico 4:** è costituito da un carico isolato da 10 kN con impronta quadrata di lato 0,10 m. Si utilizza per verifiche locali su marciapiedi protetti da sicurezza e sulle passerelle pedonali.
- Schema di Carico 5:** costituito dalla folla compatta, agente con intensità nominale, comprensiva degli effetti dinamici, di 5,0 kN/m². Il valore di combinazione è invece di 2,5 kN/m². Il carico folla deve essere applicato su tutte le zone significative della superficie di influenza, inclusa l'area dello spartitraffico centrale, ove rilevante.
- Schemi di Carico 6.a, b, c:** In assenza di studi specifici ed in alternativa al modello di carico principale, generalmente cautelativo, per opere di luce maggiore di 300 m, ai fini della statica complessiva del ponte, si può far riferimento ai seguenti carichi $q_{L,a}$, $q_{L,b}$ e $q_{L,c}$.

Come si vede il carico di progetto, compresi gli effetti dinamici, viene indicato di valore pari a 500

kg/m².

5.1.3.3.4 Categorie Stradali

Sulla base dei carichi mobili ammessi al transito, i ponti stradali si suddividono nelle due seguenti categorie:

ponti per il transito dei carichi mobili sopra indicati con il loro intero valore;

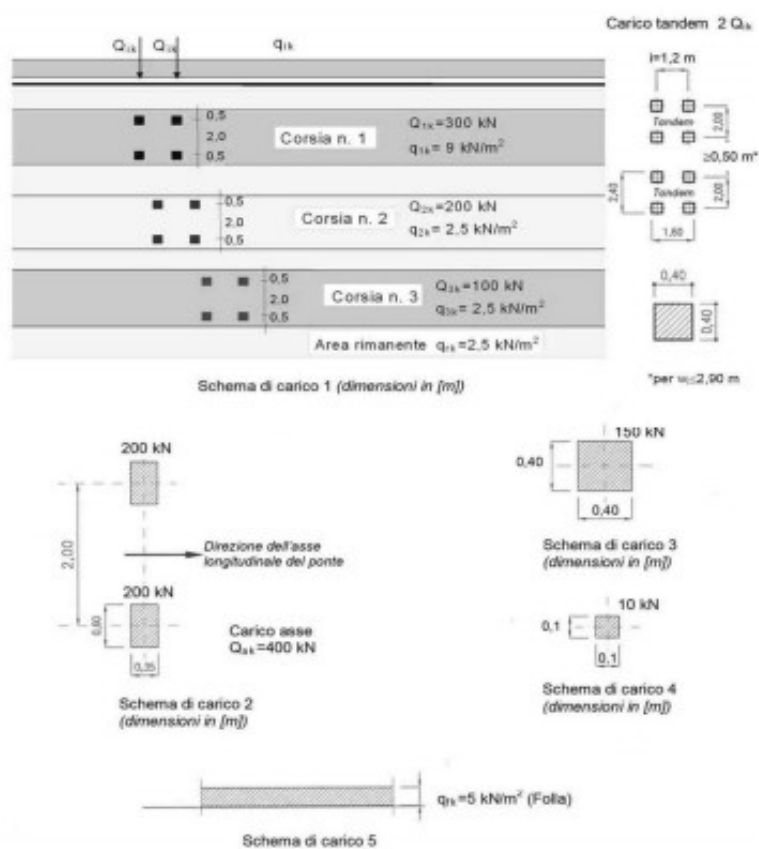
ponti per il transito dei soli carichi associati allo Schema 5 (ponti pedonali).

L'accesso ai ponti pedonali di carichi diversi da quelli di progetto deve essere materialmente impedito.

Se necessario, il progetto potrà specificatamente considerare uno o più veicoli speciali rappresentativi, per geometria e carichi-asse, dei veicoli eccezionali previsti sul ponte. Detti veicoli speciali e le relative regole di combinazione possono essere appositamente specificati caso per caso o dedotti da normative di comprovata validità.

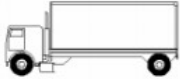
5.1.3.3.5 Disposizione dei carichi mobili per realizzare le condizioni di carico più gravose

Il numero delle colonne di carichi mobili da considerare nel calcolo è quello massimo compatibile con la larghezza della superficie carrabile, tenuto conto che la larghezza di ingombro convenzionale è stabilita per ciascuna corsia in 3,00 m.



Come ulteriore controllo del carico statico sulle fondazioni si rileva che il massimo unitario carico che potrebbe percorrere la passerella, viene definito come questo, che genera sul sistema

Tab. 5.1.VII - Modello di carico di fatica 2 – veicoli frequenti

Sagoma del veicolo	Distanza tra gli assi (m)	Carico frequente per asse (kN)	Tipo di ruota (Tab. 5.1.IX)
	4,50	90 190	A B
	4,20 1,30	80 140 140	A B B
	3,20 5,20 1,30 1,30	90 180 120 120 120	A B C C C
	3,40 6,00 1,80	90 190 140 140	A B B B
	4,80 3,60 4,40 1,30	90 180 120 110 110	A B C C C

dell'asse anteriore e di quello posteriore un carico complessivo di $90+190 = 280 \text{ kN} = 28000 \text{ kg}$, minore del carico complessivo che graverebbe sul ponte se si dovesse verificare la situazione della passerella totalmente gravata dal carico perdonale di 600 kg/m^2 , che comporta un totale di:

$$Q = 6 \cdot 2.50 \cdot 20.83 = 31285 \text{ kg}$$

Se si consente il transito di automezzi come quello sopra indicato SOLO con scorta dei vigili urbani, per il solo passaggio sulla passerella, senza la presenza di folla compatta, il carico complessivo sulla passerella comporta un impegno statico meno severo con un valore di 28000 kg al passaggio dell'automezzo contro 31285 kg al passaggio della folla compatta.