



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



DIPARTIMENTO  
PER LO SPORT



COMUNE  
DI PADOVA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

Missione 5 - Inclusione e Coesione, Componente 2 - Infrastrutture Sociali, Famiglie, Comunità e Terzo Settore  
(M5C2), Misura 3, Investimento 3.1 "Sport e Inclusione Sociale - Cluster 1 e 2

# RIGENERAZIONE DEL PALAZZETTO DELLO SPORT SAN LAZZARO

## CLUSTER 2 - CUP: J53I22000120006

<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		N°	<b>38</b>
<i>DESCRIZIONE ELABORATO</i> <b>STRUTTURE</b> Relazione illustrativa sui materiali		<i>SIGLA</i>	<b>Rel.S.02</b>
<i>CODICE OPERA</i> <b>LLPP EDP 2022/069 CUP: H93I22000150006</b>	<i>SCALA</i>	<i>DATA</i>	<b>12/2022</b>
			<b>rev.0</b>
<i>IL PROGETTISTA</i> <b>Ing. Davide Ferro</b>	<i>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO</i> <b>Ing. Massimo Benvenuti</b>	<i>IL CAPO SETTORE LL. PP.</i> <b>Ing. Matteo Banfi</b>	

## 2 - RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA E SUI MATERIALI

### 1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

#### **Palestra**

La nuova palestra presenta una struttura portante principale costituita da pilastri prefabbricati in c.a., collegati ai plinti di fondazione per mezzo di connessioni tipo "armatubo e peikko". Sui pilastri prefabbricati, collegate ad essi mediante staffe metalliche, sono posate delle travi in legno lamellare che sostengono la copertura.

La copertura è realizzata con pannelli sandwich in lana di roccia poggianti su arcarecci in legno lamellare. Nelle due campate laterali si realizzano controventi di piano ad x, posti all'intradosso degli arcarecci, mediante tondini metallici ancorati alle travi lamellari.

Non sono presenti sporti di copertura.

Il tamponamento della struttura avviene con pannelli prefabbricati in c.a. a taglio termico ospitanti serramenti e fori porta. Tali pannelli sono di tipologia orizzontale gravanti direttamente sui pilastri prefabbricati.

Il piano di calpestio della palestra è realizzato mediante tegoli poggianti su travi principali con sezione ad L gravanti sulle mensole predisposte nei pilastri prefabbricati. E' prevista inoltre una cappa di ripartizione con spessore variabile dai 10 ai 15cm.

Il corpo palestra risulta strutturalmente indipendente dalle strutture adiacenti in quanto separato da esse mediante un giunto sismico.

#### **Vano scala c.a.**

Il corpo ingresso posto sul lato Est del complesso risulta costituito da una struttura portante a setti-telaio in c.a.

I pilastri e i setti sostengono travi in spessore e fuori spessore, su cui poggiano orizzontamenti piani costituiti da solaio tipo Predalle.

Sul prospetto Ovest di tale blocco viene realizzato uno sporto in c.a. aggettante dal setto verticale. Tale sporto si imposta a una quota estradosso pari a +3,40m dal p.c. e risulta a chiusura dello spazio confinato tra i vani esistenti e il nuovo vano scala (da esso separato mediante giunto sismico).

Il fabbricato risulta strutturalmente indipendente dalla palestra in quanto separato da un giunto sismico. In copertura tale vano ospita l'UTA a servizio della palestra.

#### **Scala metallica**

Il prospetto Ovest della palestra ospita una scala metallica esterna. Tal struttura poggerà su colonne incastrate alla base a fondazioni a travi poggianti sui plinti esistenti.

Il pianerottolo sommitale poggia su travi incastrate a mensola sulla trave perimetrale in c.a.p. e ad esse solidarizzate mediante fori asolati.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella redazione della presente relazione di calcolo si sono seguite le norme tecniche contenute nella seguente legislazione:

- Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche (Legge 5/11/71 n° 1086);
- UNI 206-1/2006- Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI 11104/2004 – Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità- Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
- D.M. 17/01/2018 Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"
- Circolare N. 7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018" (GU n.35 del 11.02.2019, suppl. ordinario n°5).
- Eurocodice N°2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo.
- Eurocodice N°3 - Progettazione delle strutture in acciaio.
- Eurocodice N°7 - Progettazione delle strutture di fondazione.
- Eurocodice N°8 - Progettazione delle strutture soggette a sisma.

## 3. ANALISI STRUTTURALE CONDOTTA

Le verifiche verranno eseguite, secondo il D.M. 17/01/2018, individuando le sollecitazioni più gravose allo SLU in condizioni statiche e sismiche. Verranno eseguite le verifiche tra elementi costituenti il corpo dell'edificio.

Il comportamento sismico del fabbricato verrà esaminato mediante un'analisi dinamica lineare con spettro di risposta.

Le verifiche dei singoli elementi strutturali saranno eseguite secondo i principi ed i metodi della scienza delle costruzioni.

## 4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE

Per l'esecuzione di dette strutture si prevede l'impiego dei seguenti materiali, i quali si ritengono idonei in relazione alle sollecitazioni assunte in fase di calcolo.

### 4.1 STRUTTURE IN CALCESTRUZZO GETTATE IN OPERA

#### - Calcestruzzo per sottofondo:

calcestruzzo magro dosato a: cemento = 150 kg/mc

#### - Calcestruzzo per le strutture di fondazione:

classificazione del calcestruzzo in base a resistenza cilindrica/cubica ENV 206 C25/30

Stati limite ultimi

resistenza caratteristica cubica	$R_{ck} =$	30,0 MPa
resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0,83 * R_{ck} =$	24,9 MPa
coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_m =$	1,5
resistenza cilindrica di calcolo	$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$	16,60 MPa

valore massimo di resistenza a compressione	$f_{cd} = 0,83 \cdot f_{ck} =$	14,11 MPa
valore medio della resistenza a trazione	$f_{ctm} = 0,27 \cdot R_{ck}^{2/3}$	2,61 MPa
valore caratteristico della resistenza a trazione	$f_{ctk} = 0,7 \cdot f_{ctm} =$	1,82 MPa
valore di calcolo della resistenza a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_m =$	1,22 MPa
Stati limite di esercizio		
Compressione in esercizio nel calcestruzzo ambiente moderatamente aggressivo in combinazione quasi permanente	$\sigma_c = 0,45 \cdot f_{ck} =$	11,2 MPa

**- Cemento**

Qualità	Portland
Tipo	32,5
Dosature	tali da ottenere gli Rck richiesti con un rapporto a/c max = 0,50

**- Inerti**

Qualità e dosature	Sabbia e ghiaia lavate e vagliate, con granulometria entro le curve limiti del Regolamento italiano
--------------------	---

**- Acqua**

Qualità e dosature	Pura, in qualità tale da avere un impasto lavorabile.
--------------------	---

**- Classe di consistenza**

fondazioni	S4
elevazioni	S4

**- Classe di esposizione UNI 11104**

strutture di fondazione	XC2
strutture in elevazione	XC1

**- Acciaio lento per armature e reti elettrosaldate B450C:**

	<b>6 mm</b>	<b>&lt;math&gt;\phi&lt;/math&gt;</b>	<b>40 mm</b>
resistenza caratteristica di rottura	$f_k =$		540 MPa
resistenza caratteristica di snervamento	$f_{yk} =$		450 MPa
Stati limite ultimi			
coefficiente di sicurezza del materiale	$\gamma_m =$		1,15
tensione di snervamento di calcolo	$f_{yd} =$	$f_{ck} / \gamma_s =$	391 MPa
Modulo elastico del materiale	$E_s =$		206000 MPa
valore di deformazione limite a snervamento	$\epsilon_s =$		1,90 ‰
allungamento limite a rottura	$\epsilon_{uk} =$		12 ‰
Stati limite di esercizio			
Limite per le trazioni in esercizio nell'acciaio in combinazione rara	$\underline{\sigma}_s = 0,70 \cdot f_{yk} =$		315 MPa

Per quanto riguarda le strutture in c.a. prefabbricate, si farà riferimento alla relazione specialistica del prefabbricatore.

**4.2 STRUTTURE IN ACCIAIO**

**- Lamiere, profilati, piastre di base: acciaio S275 JR  
per  $t < 40$  mm**

tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} =$	275 MPa
tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} =$	430 MPa

**per  $40$  mm  $< t < 80$  mm**

tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} =$	275 MPa
tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} =$	430 MPa

**- Bulloni, barre filettate e tirafondi classe 8.8  
appartenenti alle classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001**

(ad alta resistenza)

Resistenza a rottura per trazione	$f_{tb} =$	800 MPa
Resistenza allo snervamento	$f_y =$	640 MPa
Resistenza di calcolo di un bullone a trazione	$F_{t,Rd}/A_{res} =$	576 MPa
Resistenza di calcolo di un bullone a taglio	$F_{v,Rd}/A_{res} =$	320 MPa

**- Saldature**

Saldature a cordone d'angolo con lato pari a 0,7 volte lo spessore minimo da saldare (dove non diversamente specificato); saldature testa a testa a completa penetrazione di 1° classe (dove non diversamente specificato).

**- Classe di esecuzione secondo UNI EN 1090-2  
classe di esecuzione: (EXC Execution Classes)**

**EXC3**

**MARCATURA CE DEI COMPONENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO**

-rif. EN 1090-1 LUGLIO 2014

**RESISTENZA AL FUOCO**

**R60**

**4.3 STRUTTURE IN LEGNO LAMELLARE**

Le travi di copertura sono realizzate in legno lamellare avente le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE LEGNO LAMELLARE GL28h			
Resistenza a flessione		$f_{m,g,h} =$	28,00 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione	parallela	$f_{t,0,g,h} =$	22,30 N/mm <sup>2</sup>
	perpendic.	$f_{t,90,g,h} =$	0,50 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione	parallela	$f_{c,0,g,h} =$	28,00 N/mm <sup>2</sup>
	perpendic.	$f_{c,90,g,h} =$	2,50 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a taglio		$f_{v,g,h} =$	3,50 N/mm <sup>2</sup>
Moduli di elasticità	medio parallelo	$E_{0,g,m} =$	12600 N/mm <sup>2</sup>
	caratt. parallelo	$E_{0,g,05} =$	10500 N/mm <sup>2</sup>
	medio perpendic.	$E_{90,g,m} =$	300 N/mm <sup>2</sup>
Modulo di taglio		$G_{g,m} =$	650 N/mm <sup>2</sup>
Massa volumetrica		$\rho_{g,k} =$	4,25 kN/m <sup>3</sup>

**RESISTENZA AL FUOCO**

**R60**

Il Direttore Lavori  
delle Strutture

Il Progettista  
delle Strutture