

Area tecnica - Servizio assetto e gestione del territorio

Intervento di nuova costruzione per sostituzione edilizia di due fabbricati sede dell'istituto secondario superiore "Niccolò Copernico" di Prato

PNRR M4C1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università - 3.3: Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica

R.U.P. : Rossella Bonciolini



SETTANTA 7
FINING
ARCHITECTURE

PRT_E_STR_004_rev01

DICEMBRE 2021

RELAZIONE SUI MATERIALI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

SETTANTA7

arch. Daniele Rangone



arch. Elena Rionda



PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

ing. Manuele Petranelli



PROGETTAZIONE STRUTTURALE

ing. Maurizio Follesa



ing. Davide Vassallo



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

REVISIONE N°:



SOMMARIO

A04 – RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI.....	2
Calcestruzzo.....	2
Strutture di sottofondazione (magrone).....	2
Strutture di fondazione (platea).....	3
Setti verticali in c.a. 30 cm.....	3
Setti verticali in c.a. 20 cm.....	3
Solette in c.a.	4
Cordolo portapannelli.....	4
Acciaio	5
Da cemento armato.....	5
Da carpenteria	5
Tirafondi di collegamento.....	5
Protezione al fuoco.....	6
Legno	6
XLam	6
Legno lamellare	7
OSB	9
Elementi di collegamento per le strutture di legno	10
Ancorante chimico.....	11
Criteri ambientali minimi.....	11



A04 – RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO

Il conglomerato cementizio da impiegarsi dovrà essere dosato in modo da avere una resistenza caratteristica a compressione, una classe di consistenza e un diametro massimo dell'aggregato come descritto di seguito.

Elemento	Classe di resistenza	Classe di esposizione	Consistenza	Inerte max (mm)	f_{ck} (N/mm ²)	R_{ck} (N/mm ²)
Magrone	C16/20	---	S3	---	16	20
Fondazioni: Platea	C28/35	XC2	S3	25	28	35
Setti verticali 30 cm	C28/35	XC2	S3	25	28	35
Setti verticali 20 cm	C28/35	XC2	S5	20	28	35
Solette	C28/35	XC2	S5	20	28	35
Cordoli porta-pannelli	C28/35	XC2	S5	20	28	35

Strutture di soффondazione (magrone)

Calcestruzzo: **C16/20**

Resistenze caratteristiche e medie ed elasticità del materiale

Compressione $f_{ck} = 16\text{N/mm}^2$

Media a compressione $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 24\text{N/mm}^2$

Media a trazione $f_{ctm} = 0.3 f_{ck}^{2/3} = 1.90\text{N/mm}^2$

Modulo elasticità $E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm} / 10)^{0.3} = 28608 \text{ N/mm}^2$

Resistenze di progetto

Compressione $f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / 1.5 = 8.53\text{N/mm}^2$



Strutture di fondazione (platea)

Calcestruzzo: **C28/35**

Classe di consistenza: S3 (semifluida)

Diametro massimo aggregato: 32mm

Resistenze caratteristiche e medie ed elasticità del materiale

Compressione	$f_{ck} = 28\text{N/mm}^2$
Media a compressione	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 36\text{N/mm}^2$
Media a trazione	$f_{ctm} = 0.3 f_{ck}^{2/3} = 2.83\text{N/mm}^2$
Modulo elasticità	$E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm} / 10)^{0.3} = 31475\text{N/mm}^2$

Resistenze di progetto

Compressione	$f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / 1.5 = 16.46\text{N/mm}^2$
--------------	---

Setti verticali in c.a. 30 cm

Calcestruzzo: **C28/35**

Classe di consistenza: S3 (semifluida)

Diametro massimo aggregato: 25mm

Resistenze caratteristiche e medie ed elasticità del materiale

Compressione	$f_{ck} = 28\text{N/mm}^2$
Media a compressione	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 36\text{N/mm}^2$
Media a trazione	$f_{ctm} = 0.3 f_{ck}^{2/3} = 2.83\text{N/mm}^2$
Modulo elasticità	$E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm} / 10)^{0.3} = 31475\text{N/mm}^2$

Resistenze di progetto

Compressione	$f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / 1.5 = 16.46\text{N/mm}^2$
--------------	---

Setti verticali in c.a. 20 cm

Calcestruzzo: **C28/35**



Classe di consistenza: S5 (superfluida)

Diametro massimo aggregato: 20mm

Resistenze caratteristiche e medie ed elasticità del materiale

Compressione	$f_{ck} = 28\text{N/mm}^2$
Media a compressione	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 36\text{N/mm}^2$
Media a trazione	$f_{ctm} = 0.3 f_{ck}^{2/3} = 2.83\text{N/mm}^2$
Modulo elasticità	$E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm} / 10)^{0.3} = 31475\text{N/mm}^2$

Resistenze di progetto

Compressione	$f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / 1.5 = 16.46\text{N/mm}^2$
--------------	---

Solette in c.a.

Calcestruzzo: **C28/35**

Classe di consistenza: S5 (superfluida)

Diametro massimo aggregato: 20mm

Resistenze caratteristiche e medie ed elasticità del materiale

Compressione	$f_{ck} = 28\text{N/mm}^2$
Media a compressione	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 36\text{N/mm}^2$
Media a trazione	$f_{ctm} = 0.3 f_{ck}^{2/3} = 2.83\text{N/mm}^2$
Modulo elasticità	$E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm} / 10)^{0.3} = 31475\text{N/mm}^2$

Resistenze di progetto

Compressione	$f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / 1.5 = 16.46\text{N/mm}^2$
--------------	---

Cordolo portapannelli

Calcestruzzo: **C28/35**

Classe di consistenza: S5 (superfluida)

Diametro massimo aggregato: 20mm



Resistenze caratteristiche e medie ed elasticità del materiale

Compressione	$f_{ck} = 28\text{N/mm}^2$
Media a compressione	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 36\text{N/mm}^2$
Media a trazione	$f_{ctm} = 0.3 f_{ck}^{2/3} = 2.83\text{N/mm}^2$
Modulo elasticità	$E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm} / 10)^{0.3} = 31475\text{N/mm}^2$

Resistenze di progetto

Compressione	$f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / 1.5 = 16.46\text{N/mm}^2$
--------------	---

ACCIAIO

Da cemento armato

Si prevede l'utilizzo di acciaio di tipo B450C

tipo	$f_{y,nom}$ (N/mm ²)	$f_{t,nom}$ (N/mm ²)	E_s (N/mm ²)	$f_{y,d}$ (N/mm ²)
B450C	450	540	206000	450/1.1=391.3

Da carpenteria

Per tutti i profilati si prevede l'utilizzo di acciaio di classe S275 ($\gamma_m = 1.05$) in classe di esecuzione EXC3 per edifici scolastici:

classe	f_y (N/mm ²)	f_d (N/mm ²)
S275	275	262

Per tutte le piastre relative ai collegamenti si prevede l'utilizzo di acciaio di classe S355 ($\gamma_m = 1.05$):

classe	f_y (N/mm ²)	f_d (N/mm ²)
S355	355	338

Tirafondi di collegamento

Si prevede l'utilizzo tirafondi classe 10.9, accoppiati a dadi classe 10:



classe	f_{yb} (N/mm ²)	f_{ub} (N/mm ²)
10.9	900	1000

Protezione al fuoco

Gli elementi in carpenteria metallica infine dovranno essere protetti mediante prodotti certificati in grado di conferire resistenza al fuoco R60.

LEGNO

XLam

Le pareti saranno formate da pannelli XLam di abete rosso aventi le seguenti caratteristiche di resistenza e rigidezza.

			N/mm ²
Classe di resistenza delle tavole			C24
Modulo di elasticità	Parallelo alla fibratura	$E_{0, mean}$	11000
	Perpendicolare alla fibratura	$E_{90, mean}$	370
Modulo di taglio	Parallelo alla fibratura	G_{mean}	690
	Perpendicolare alla fibratura (modulo di taglio per rotolamento)	$G_{R, mean}$	50
Resistenza a flessione	Parallela alla fibratura	$f_{m,k}$	24,0
Resistenza a trazione	Parallela alla fibratura	$f_{t, 0, k}$	14,0
Resistenza a trazione	Perpendicolare alla fibratura	$f_{t, 90, k}$	0,4
Resistenza a compressione	Parallela alla fibratura	$f_{c,0,k}$	21,0
Resistenza a compressione	Perpendicolare alla fibratura	$f_{c,90,k}$	2,5
Resistenza a	Parallela alla fibratura	$f_{v, k}$	2,5



taglio	Perpendicolare alla fibratura (resistenza a taglio per rotolamento)	$f_{Rv,k}$	0,7
--------	---	------------	-----

Per la determinazione del peso proprio dei pannelli strutturali si considera un peso specifico di 5 kN/m^3 .

Legno lamellare

Per le travi del solaio di interpiano e di copertura si utilizzano elementi di legno lamellare incollato di abete di classe GL24h, GL28h e GL30h secondo UNI EN 14080;

GL24h

Proprietà di resistenza in N/mm^2		
Flessione	$f_{m,k}$	24
Trazione parallela	$f_{t,0,k}$	19.2
Trazione perpendicolare	$f_{t,90,k}$	0.5
Compressione parallela	$f_{c,0,k}$	24
Compressione perpendicolare	$f_{c,90,k}$	2.5
Taglio	$f_{v,k}$	3.5
Taglio per rotolamento	$f_{r,k}$	1.2
Proprietà di rigidità in N/mm^2		
Modulo di elasticità medio parallelo	$E_{0,mean}$	11500
Modulo di elasticità parallelo	$E_{0,k}$	9600
Modulo di elasticità medio perp.	$E_{90,mean}$	300
Modulo di taglio medio	G_{mean}	650
Modulo di taglio medio per rotolamento	$G_{r,mean}$	65
Massa volumica in kg/m^3		
Massa volumica caratteristica	ρ_k	385



INTERVENTO DI NUOVA COSTRUZIONE PER SOSTITUZIONE EDILIZIA DI DUE FABBRICATI SEDE DELL'ISTITUTO SECONDARIO SUPERIORE "NICCOLO' COPERNICO" DI PRATO

Settanta7 Studio Associato (Capogruppo in RTP), dedaLEGNO s.s.t.p., Spring Studio Petranelli Ingegneria S.r.L.

Massa volumica media	ρ_{mean}	420
----------------------	----------------------	-----



OSB

Per il rivestimento strutturale dei cassoni di copertura verranno utilizzati pannelli di OSB tipo 3 di 15 e 22 mm di spessore secondo la EN300.

Proprietà di resistenza e rigidità:

Valori caratteristici di massa volumica (kg/m ³) e resistenza (N/mm ²)									
Spessore (mm)	Massa volumica	Flessione		Trazione		Compressione		Taglio pannello	Taglio planare
nom	ρ	f _m		f _t		f _c		f _v	f _r
		0	90	0	90	0	90		
>6 a 10	550	18.0	9.0	9.9	7.2	15.9	12.9	6.8	1.0
>10 a 18	550	16.4	8.2	9.4	7.0	15.4	12.7	6.8	1.0
>18 a 25	550	14.8	7.4	9.0	6.8	14.8	12.4	6.8	1.0
Valori medi di rigidità (N/mm ²)									
Spessore (mm)	Flessione		Trazione		Compressione		Taglio pannello	Taglio planare	
nom	E _m		E _t		E _c		G _v	G _t	
	0	90	0	90	0	90			
>6 a 10	4930	1980	3800	3000	3800	3000	1080	50	
>10 a 18	4930	1980	3800	3000	3800	3000	1080	50	
>18 a 25	4930	1980	3800	3000	3800	3000	1080	50	



Elementi di collegamento per le strutture di legno

Si utilizza tutta ferramenta commerciale (piastre metalliche, hold-down, viti, chiodi) dotata di marcatura CE. In particolare si utilizzano come elementi di connessione i seguenti:

- Holdown WHT Plate 440
- Piastre Titan Plate TCP 200
- Chiodi Anker 4x60 $f_u > 600\text{N/mm}^2$
- Chiodi Ring 3.1/3.4x90 $f_u > 600\text{N/mm}^2$
- Viti da legno autoforanti $f_u > 1000\text{N/mm}^2$
- Viti da legno a tutto filetto $f_u > 1000\text{N/mm}^2$

Per quanto riguarda le piastre su misura queste saranno di acciaio classe S355 certificate secondo la UNI EN 10025-2 in classe di esecuzione EXC3 per edifici scolastici.



Ancorante chimico

Ancorante epossidico per calcestruzzo fessurato e non fessurato – Categoria di prestazione sismica C2 o equivalente

CRITERI AMBIENTALI MINIMI

- Per tutti gli elementi strutturali in calcestruzzo confezionati in cantiere, preconfezionati e prefabbricati, il contenuto minimo di materia riciclata dovrà essere di almeno il 5% in peso. Tale contenuto deve essere inteso come somma delle percentuali di materia riciclata contenuta nei singoli componenti (cemento, aggregati, aggiunte, additivi) e deve essere compatibile con i limiti imposti dalle specifiche norme tecniche. Tale requisito dovrà essere accertato dalla Direzione Lavori in fase di esecuzione dei lavori mediante una delle seguenti procedure alternative: (i) dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025; (ii) una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy o equivalenti o (iii) una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

- Per tutti gli elementi strutturali a base di legno la provenienza legale della materia prima e il controllo della catena di custodia dovrà essere garantito mediante certificazioni rilasciate da organismi internazionalmente riconosciuti quali la certificazione FSC e PEFC o altra equivalente.

- Per tutti gli elementi strutturali di acciaio la percentuale di materiale riciclato dovrà essere garantita mediante una delle seguenti opzioni: (i) una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025; (ii) una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti; (iii) una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante prima dell'esecuzione dei lavori.

Firmato da:

Rangone Daniele

codice fiscale RRGDNL77M04L219D

num.serie: 109497435882403980802744237610063810262

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 15/04/2021 al 15/04/2024