



# PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Corso Garibaldi, 59 - 42121 Reggio Emilia (RE)



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU

**MISSIONE 4  
COMPONENTE 1  
INVESTIMENTO 1.3**



titolo del progetto

**AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO MOTTI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA**  
CUP: C84E22000030006  
**PROGETTO DEFINITIVO**

committente

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA - Corso Garibaldi, 59 - 42121 Reggio Emilia  
IL DIRIGENTE Ing. Azzio Gatti IL RUP Arch. Ilaria Martini

titolo della tavola

**RELAZIONI SUI MATERIALI**

num. pratica	data emissione	redatto da	rapp. disegni	layout	fase operativa	file
4855	APRILE 2023	LB			DEFINITIVO	4855D-RMT01

rev.	data	descrizione	redatto da
A			
B			

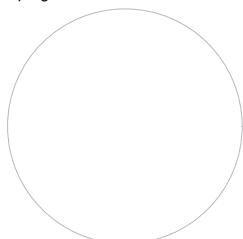


**centro cooperativo di progettazione sc**  
architettura ingegneria urbanistica

Via Lombardia n. 7, 42124 Reggio Emilia  
tel 0522 920460 / fax 0522 920794  
www.ccdprog.com / e-mail: info@ccdprog.com  
C.F. P. IVA 00474840352

AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001 • ISO 14001

il responsabile della  
progettazione

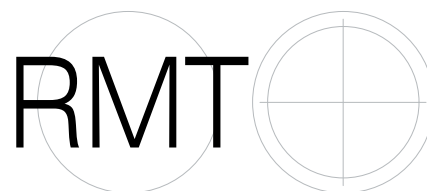


Ing. Davide Bedogni

collaboratori:  
Arch. Benedetta Govi  
Geom. Carlo Fantoni  
Ing. Andrea Albertini  
Arch. Francesca Martini  
P.I. Ferruccio Mirandola

N°. tavola

orientamento





## SOMMARIO

<b>1. ELENCO MATERIALI .....</b>	<b>3</b>
<b>2. MODALITÀ DI MESSA IN OPERA.....</b>	<b>5</b>
2.1. CALCESTRUZZO ARMATO .....	5
2.2. LEGNO LAMELLARE.....	7
2.3. CARPENTERIA METALLICA .....	7



## 1. ELENCO MATERIALI

Le seguenti note hanno l'obiettivo di evitare errori riconducibili a procedure improprie che possono pregiudicare le attese, in termini di resistenza e di durabilità, alla base del progetto.

Sulla stessa linea di principio, sia la nota Direttiva europea 89/106 che le più recenti nuove Norme tecniche di settore, richiedono esplicitamente che tutti i materiali impiegati in un'opera siano:

- qualificati;
- controllati;
- accettati.

I materiali utilizzati nella realizzazione dell'opera sono i seguenti:

### CALCESTRUZZO FONDAZIONI

Classe di resistenza			C28/35
Classe di esposizione			XC2
Classe di consistenza			S4
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	=	350 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	=	290 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza a trazione media	$f_{ctm}$	=	28.3 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo iniziale	E	=	325749 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità tangenziale	G	=	145424 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)	$\nu$	=	0.20
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	=	0.000050 [1/°C]
Peso specifico	$\rho$	=	2500 [daN/m <sup>3</sup> ]

### CALCESTRUZZO STRUTTURE PREFABBRICATE

Classe di resistenza			C35/45
Classe di esposizione			XC3
Classe di consistenza			S4
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	=	450 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	=	373 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza a trazione media	$f_{ctm}$	=	33.5 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo iniziale	E	=	346140 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità tangenziale	G	=	154527 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)	$\nu$	=	0.20
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	=	0.000050 [1/°C]
Peso specifico	$\rho$	=	2500 [daN/m <sup>3</sup> ]

### CALCESTRUZZO GETTI INTEGRATIVI/SOLETTE COLLABORANTI

Classe di resistenza			C28/35
Classe di esposizione			XC3
Classe di consistenza			S4
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	=	350 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	=	290 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza a trazione media	$f_{ctm}$	=	28.3 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo iniziale	E	=	325749 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità tangenziale	G	=	145424 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)	$\nu$	=	0.20
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	=	0.000050 [1/°C]
Peso specifico	$\rho$	=	2500 [daN/m <sup>3</sup> ]

**ACCIAIO PER C.A.**

Tipo			B450C
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	4500 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	=	5400 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Deformazione di rottura	$\epsilon_{uk}$	=	7.5 [%]
Modulo elastico	E	=	2000000 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità tangenziale	G	=	770000 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)	$\nu$	=	0.30
Peso specifico	$\rho$	=	7850 [daN/m <sup>3</sup> ]

**ACCIAIO PER CARPENTERIA**

Tipo			S275
SPESSORI NOMINALI FINO A 40 mm			
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	2750 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	=	4300 [daN/cm <sup>2</sup> ]
SPESSORI NOMINALI SUPERIORI A 40 mm			
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	2550 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	=	4100 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico	E	=	2100000 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità tangenziale	G	=	807692 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)	$\nu$	=	0.30
Peso specifico	$\rho$	=	7850 [daN/m <sup>3</sup> ]
BULLONI			
Classe			8.8
Tensione di snervamento	$f_{yb}$	=	6400 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Tensione di rottura	$f_{tb}$	=	8000 [daN/cm <sup>2</sup> ]

**LEGNO LAMELLARE**

Classe di resistenza			GL24h
Resistenza caratteristica a flessione	$f_{mk}$	=	240 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a trazione in direzione parallela alle fibre	$f_{t0k}$	=	192 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a trazione in direzione perpendicolare alle fibre	$f_{t90k}$	=	5 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a compressione in direzione parallela alle fibre	$f_{c0k}$	=	240 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a compressione in direzione perpendicolare alle fibre	$f_{c90k}$	=	25 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica a taglio	$f_{vk}$	=	35 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico medio in direzione parallela alle fibre	$E_{0m}$	=	115000 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico medio in direzione perpendicolare alle fibre	$E_{90m}$	=	3000 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico caratteristico in direzione parallela alle fibre	$E_{005}$	=	96000 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico tangenziale medio	$G_m$	=	6500 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	=	0.00001 [1/°C]
Massa volumica caratteristica	$\rho_k$	=	385 [daN/m <sup>3</sup> ]
Massa volumica media	$\rho_m$	=	420 [daN/m <sup>3</sup> ]

## 2. MODALITÀ DI MESSA IN OPERA

### 2.1. CALCESTRUZZO ARMATO

Prima di iniziare la messa in opera del calcestruzzo è necessario compiere le operazioni e verifiche riguardanti almeno: le casseforme, le strutture di supporto e le armature metalliche.

- **Casseforme** – Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere progettate e realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo e da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste. I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni quali: la protezione della superficie delle casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno, il miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare: l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle. Si deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.
- **Strutture di supporto** – Il progetto delle strutture di supporto deve prendere in considerazione l'effetto combinato di:
  - peso proprio delle casseforme, dei ferri d'armatura e del calcestruzzo,
  - pressione esercitata sulle casseforme dal calcestruzzo in relazione ai suoi gradi di consistenza più elevati, particolarmente nel caso di calcestruzzo autocompattante (SCC);
  - sollecitazioni esercitate da: personale, materiali, attrezzature, ecc., compresi gli effetti statici e dinamici provocati dalla messa in opera del calcestruzzo, dai suoi eventuali accumuli in fase di getto e dalla sua compattazione;
  - possibili sovraccarichi dovuti al vento ed alla neve.

La deformazione totale delle casseforme, la somma di quelle relative ai pannelli e alle strutture di supporto, non deve superare le tolleranze geometriche previste per il getto

- **Barre d'Armatura** – L'acciaio da calcestruzzo armato deve essere qualificato secondo le procedure riportate nel D.M. 17/01/2018.

L'acciaio per calcestruzzo armato normalmente è fornito sotto forma di:

- barre
- rotoli
- reti e tralicci elettrosaldati.

Tutti gli acciai devono essere ad aderenza migliorata, e tutte le forniture devono essere accompagnate dalla "dichiarazione di conformità" qualora sussista l'obbligo della Marcatura CE ai sensi del DPR 21/04/1993 n.246; laddove tale obbligo non sussista, le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

I dispositivi di raccordo e di ancoraggio devono essere conformi alle norme vigenti. La superficie delle armature deve essere esente da ruggine e da sostanze che possono deteriorare le proprietà dell'acciaio o del calcestruzzo o l'aderenza fra loro.

Per evitare i possibili danni indotti dall'ossidazione dei ferri ordinari d'armatura possono essere utilizzate barre d'armatura in acciaio inossidabile, barre protette con zincatura (galvanizzate) o ricoperte con uno strato di vernice protettiva.

Le armature devono essere messe in opera secondo le posizioni, le prescrizioni e le indicazioni dei disegni e dei documenti progettuali.

Devono inoltre essere rispettate:

- le tolleranze di posizionamento definite
- lo spessore del copriferro specificato.

Le giunzioni, sia nel tipo che nella posizione, devono essere indicate con precisione nel progetto e devono essere eseguite nel massimo rispetto delle stesse prescrizioni progettuali.

**L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al Direttore dei Lavori il programma dei getti indicando:**

- il luogo di getto
- la struttura interessata dal getto
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

**I getti devono avere inizio solo dopo che il Direttore dei Lavori ha verificato:**

- la preparazione e rettifica dei piani di posa
- la pulizia delle casseforme
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.)
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- la pulizia del sottofondo
- la posizione di eventuali drenaggi
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

Per le opere in cemento armato normale, dovranno essere osservate le seguenti norme di esecuzione:

- 1) IMPASTI** – Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compattato; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno sette giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
- 2) COPRIFERRO ED INTERFERRO** – La superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 30 mm. Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 20 mm.
- 3) RIPRESE DI GETTO** – Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo. Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa, sia lasciata quanto più possibile corrugata, alternativamente la superficie deve essere scalfita (e pulita dai detriti), in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine), o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo d'additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.
- 4) DISARMO** – Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche adottando opportuni provvedimenti. Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al direttore dei lavori.



## **2.2. LEGNO LAMELLARE**

Lo svolgimento delle operazioni di montaggio deve avvalersi della collaborazione di squadre esterne specializzate nella posa in opera di strutture modulari in legno complete di pacchetto di isolamento.

Prima di avviare le operazioni di montaggio il responsabile della progettazione esecutiva deve avere controllato che il progetto esecutivo sia conforme all'elaborato di progetto depositato: è opportuno eseguire un rilievo prima della produzione delle strutture per evitare piccoli errori di realizzazione o giù di squadra.

Al responsabile del montaggio in ordine alle specifiche del progetto ed alle modalità di ancoraggio deve essere consegnato il progetto esecutivo di cantiere o le schede tecniche di montaggio, che costituiscono a tutti gli effetti le istruzioni operative cui bisogna attenersi scrupolosamente durante le attività di posa in opera (con modalità differenti a seconda della ditta).

Durante le fasi di montaggio le maestranze devono essere supportate dal controllo di addetti tecnici dell'impresa principale, direttamente dalla sede o mediante sopralluoghi in cantiere.

Prerogativa determinante è quella di operare esclusivamente nel rispetto delle normative di sicurezza previste dalle leggi vigenti ed eseguire il lavoro conformemente al progetto esecutivo.

Eventuali varianti devono essere concordate con il progettista strutturale principale.

## **2.3. CARPENTERIA METALLICA**

Lo svolgimento delle operazioni di montaggio deve avvalersi della collaborazione di squadre esterne specializzate nella posa in opera di strutture modulari in legno complete di pacchetto di isolamento.

Prima di avviare le operazioni di montaggio il responsabile della progettazione esecutiva deve avere controllato che il progetto esecutivo sia conforme all'elaborato di progetto depositato: è opportuno eseguire un rilievo prima della produzione delle strutture per evitare piccoli errori di realizzazione o giù di squadra.

Al responsabile del montaggio in ordine alle specifiche del progetto ed alle modalità di ancoraggio deve essere consegnato il progetto esecutivo di cantiere o le schede tecniche di montaggio, che costituiscono a tutti gli effetti le istruzioni operative cui bisogna attenersi scrupolosamente durante le attività di posa in opera (con modalità differenti a seconda della ditta).

Durante le fasi di montaggio le maestranze devono essere supportate dal controllo di addetti tecnici dell'impresa principale, direttamente dalla sede o mediante sopralluoghi in cantiere.

Prerogativa determinante è quella di operare esclusivamente nel rispetto delle normative di sicurezza previste dalle leggi vigenti ed eseguire il lavoro conformemente al progetto esecutivo.

Eventuali varianti devono essere concordate con il progettista strutturale principale.