



# COMUNE DI ROGLIANO

PROVINCIA DI COSENZA



**OCDPC N. 293/2015 - EDIFICI STRATEGICI  
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PALESTRA ANNESSA  
ALL'EDIFICIO SCOLASTICO DI VIA O. D'EPIRO**

**PROGETTO ESECUTIVO:  
RELAZIONE TECNICA SUI MATERIALI**

CATEGORIA

**ST**

Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI ROGLIANO  
Stazione appaltante: COMUNE DI ROGLIANO - SETTORE 3 L.L.P.P.  
Responsabile del procedimento: GEOM. GIOVANNI BATTISTA DE BIASE

ELABORATO

**05.0**

Progetto Esecutivo:

Capogruppo mandante:  
ING. MARCO CAPPÀ

Co-progettista mandatario:  
ING. DANIELE CARDAMONE

Geologo mandatario:  
DOTT. SALVATORE ACRI

Collaudatore mandatario:  
ING. MARIO OTTORINO QUINTIERI

Approvazioni e visti:

STAMPA :

Ottobre 2017

ID FILE: ST05.0\_REL\_TEC\_MAT.DOC

017 10 ST 05.0 0  
PROGETTO ELABORATO REV.

REV.	DATA	OGGETTO REVISIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.
0					
1					
2					

## RELAZIONE TECNICA SUI MATERIALI

### 1. GENERALITÀ

La presente relazione è descrittiva dei *materiali da impiegare* per la realizzazione delle strutture della “**palestra annessa all'edificio scolastico di via O. D'Epiro**” nel comune di Rogliano.

La normativa cui si è fatto riferimento è costituita dalle **Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. del 14/01/2008** suppl. 30 G.U. 29 del 04/02/2008 e Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 617 del 02/02/2009 recante: <*Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14/01/2008*>.

### 2. MATERIALI DI IMPIEGO

#### 2.1 Acciai per cemento armato

Tutti gli acciai dovranno essere ad aderenza migliorata ed esenti da ruggine e da sostanze che possano deteriorare le proprietà dell'acciaio o del calcestruzzo o l'aderenza fra loro.

Le relative forniture, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, dovranno essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale. Il riferimento a tale attestato dovrà essere riportato sul documento di trasporto. Le forniture effettuate da un commerciante intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso. Il Direttore dei lavori prima della messa in opera, sarà tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui ai punti 11.3.1.2 delle NTC 2008 e controllati con le modalità di cui al punto 11.3.2.11 delle stesse Norme Tecniche.

L'acciaio per cemento armato da utilizzare sarà del tipo **B450C** caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura:  $f_{y,nom} = 450 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{t,nom} = 540 \text{ N/mm}^2$ . I diametri previsti da impiegare saranno i seguenti:

Elemento	Staffe	Ferri di parete	Ferri longitudinali
Pali / Plinti	Ø8	-	Ø14
Travi di fondazione	Ø8	Ø14	Ø18

Pilastrì	Ø8	-	Ø22
Travi in elevazione	Ø8	Ø14	Ø18

### 2.1.1 Assemblaggio e messa in opera delle armature

Le armature dovranno essere messe in opera secondo le posizioni, le prescrizioni e le indicazioni dei disegni e dei documenti progettuali. Dovranno essere inoltre rispettate:

- le tolleranze di posizionamento definite nella documentazione progettuale;
- lo spessore del copriferro indicato.

Le barre piegate dovranno presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio adeguato al diametro, i diametri dei mandrini di curvatura dovranno essere adattati al tipo di armatura, e non devono essere inferiori ai valori indicati dalla normativa del settore.

### 2.1.2 Ancoraggio e giunzioni

Le armature longitudinali dovranno essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione. La continuità fra le barre potrà effettuarsi mediante:

- Sovrapposizione: la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo dovrà essere non minore di 40 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non dovrà superare 4 volte il diametro.
- Giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni dovranno essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.
- Saldature, eseguite in conformità alle norme vigenti sulle saldature. In questo caso dovranno essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto. Le saldature non dovranno essere eseguite in una parte curva o in prossimità di una curva dell'armatura. La saldatura per punti è ammessa solo l'assemblaggio delle armature.

## 2.2 Acciai per strutture metalliche

Le strutture metalliche che costituiscono l'impalcato di copertura si compongono di:

- controventi in acciaio tondo  $\varnothing 20$ ,
- apparecchi di appoggio (cerniere) e elementi di collegamento delle parti in legno (scarpette).

Si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie **UNI EN 10025** (per i laminati), **UNI EN 10210** (per i tubi senza saldatura) e **UNI EN 10219-1** (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997. Per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$ , da utilizzare nei calcoli, si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$ , riportati nelle relative norme di prodotto.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme **UNI EN ISO 377**, **UNI 552**, **UNI EN 10002-1** e **UNI EN 10045-1**.

Per la realizzazione delle opere in progetto saranno impiegati per i controventi tondi  $\varnothing 20$  del tipo S275 aventi le seguenti caratteristiche:

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40$ mm < $t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>UNI EN 10025-2</b>				
S 275	275	430	255	410

Per la realizzazione delle opere in progetto saranno impiegati laminati a caldo per le cerniere con profili piatti del tipo S235 aventi le seguenti caratteristiche:

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40$ mm $< t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360

Gli **acciai per strutture saldate**, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma **UNI EN ISO 4063**. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma **UNI EN 287-1**, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

### Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni, deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura  $f_{tk}$  (nominale) e la tensione di snervamento  $f_{yk}$  (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima  $f_{y,max}$  deve risultare  $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$ ;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8.

### **I controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori**

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove. Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

### **2.3 Calcestruzzi**

- *Leganti*. Per la confezione del calcestruzzo si dovranno impiegare esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 secondo quanto disposto al punto 11.2.9.1 delle NTC 2008. E' comunque escluso l'impiego di cementi alluminosi.

- *Aggregati*. Potranno essere impiegati, per la confezione del calcestruzzo ad uso strutturale, gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. E' consentito inoltre l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tab. 11.2.III delle NTC 2008, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per ciò che riguarda i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionale, si rimanda alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005.

- *Aggiunte*. Nel calcestruzzo è ammesso, secondo quanto indicato al punto 11.2.9.3 delle NTC 2008, l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purchè non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionale.

- *Additivi*. Gli additivi dovranno essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2. La loro efficacia deve essere dimostrata da prove preliminari

- *Acqua di impasto*. L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008:2003.

Per la realizzazione dell'intervento sia in **fondazione** che in **elevazione** è previsto l'impiego di calcestruzzo appartenente alla classe di resistenza a compressione **C25/30**, con i seguenti valori di resistenza caratteristica cilindrica di 25 MPa (250 Kg/cm<sup>2</sup>) e cubica di 30 MPa (300 Kg/cm<sup>2</sup>), e alla classe di esposizione e durabilità **XC2-XC3**.

## 2.4 Elementi in legno lamellare della copertura

Per la realizzazione delle travi principali ad altezza variabile **20x85/150** della copertura dell'impianto, sarà impiegato legno lamellare di conifera omogeneo tipo **GL28h**, avente le caratteristiche meccaniche riportate nella corrispondente **terza colonna** della seguente Tabella 18-4.

Per la realizzazione degli **arcarecci** della copertura sarà impiegato legno lamellare di conifera omogeneo tipo **GL28h**, avente le caratteristiche meccaniche riportate nella corrispondente **terza colonna** della seguente Tabella 18-4.

**Tabella 18-4**-Classi di resistenza per legno lamellare di conifera omogeneo e combinato(EN1194)

Valori caratteristici di resistenza e modulo elastico	GL24h	GL24c	GL28h	GL28c	GL32h	GL32c	GL36h	GL36c
<b>Resistenze (MPa)</b>								
flessione	$f_{m,g,k}$	24	28	32	36			
trazione parallela alla fibratura	$f_{t,0,g,k}$	16.5	14.0	19.5	16.5	22.5	19.5	22.5
trazione perpendicolare alla fibratura	$f_{t,90,g,k}$	0.40	0.35	0.45	0.40	0.50	0.45	0.50
compressione parallela alla fibratura	$f_{c,0,g,k}$	24.0	21.0	26.5	24.0	29.0	26.5	29.0
compressione perpendicolare alla fibratura	$f_{c,90,g,k}$	2.7	2.4	3.0	2.7	3.3	3.0	3.3
taglio	$f_{v,g,k}$	2.7	2.2	3.2	2.7	3.8	3.2	4.3
<b>Modulo elastico (GPa)</b>								
modulo elastico medio parallelo alle fibre	$E_{0,g,mean}$	11.6	11.6	12.6	12.6	13.7	13.7	14.7
modulo elastico caratteristico parallelo alle fibre	$E_{0,g,05}$	9.4	9.4	10.2	10.2	11.1	11.1	11.9
modulo elastico medio perpendicolare alle fibre	$E_{90,g,mean}$	0.39	0.32	0.42	0.39	0.46	0.42	0.46
modulo di taglio medio	$G_{g,mean}$	0.72	0.59	0.78	0.72	0.85	0.78	0.85
<b>Massa volumica (kg/m<sup>3</sup>)</b>								
Massa volumica caratteristica	$\rho_{g,k}$	380	350	410	380	430	410	430

(Tabella estratta da Istruzioni CNR\_DT206\_2007\_Legno)

### **3. VERIFICHE ED OPERAZIONI PRELIMINARI ALLA MESSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO**

Prima di iniziare la messa in opera del calcestruzzo sarà necessario eseguire le dovute verifiche riguardanti: le casseforme, le strutture di supporto e le armature metalliche.

#### **3.1 Casseforme**

Le casseforme 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. Tutti i tipi di casseforme, prima del getto del calcestruzzo, dovranno essere trattate con agente disarmante (anticorrosivo nel caso di casseforme metalliche), al fine di agevolare il distacco dal calcestruzzo e ottenere quindi una migliore qualità della superficie del calcestruzzo. In particolare, le casseforme assorbenti, costituite da pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso, prima della messa in opera del calcestruzzo, dovranno essere portate a completa saturazione con acqua.

#### **3.2 Strutture di supporto**

Le strutture di supporto dovranno essere dimensionate per potere sopportare l'effetto combinato:

- del peso proprio delle casseforme, dei ferri d'armatura e del calcestruzzo;
- della pressione esercitata sulle casseforme dal calcestruzzo;
- delle sollecitazioni indotte dal personale, materiali, attrezzature etc.
- dei possibili sovraccarichi dovuti al vento e alla neve.

Nel caso in cui la struttura di supporto poggi, anche solo parzialmente, al suolo, occorrerà assumere i provvedimenti necessari per compensare gli eventuali assestamenti.

#### **3.3 Barre di armatura**

Prima della messa in opera del calcestruzzo sarà necessario verificare che gli inserti destinati a mantenere le armature in posizione, quali distanziali, tiranti, barre o altri elementi incorporati o annegati nella sezione come placche e perni di ancoraggio:

- siano fissati solidamente in modo tale che la loro posizione rimanga quella prescritta anche dopo il getto e la compattazione del calcestruzzo;
- non indeboliscano la struttura;
- non compromettano la funzionalità o la curabilità dell'elemento strutturale.

Ogni elemento annegato dovrà avere una rigidità tale da mantenere la sua forma e posizione durante le operazioni di getto e compattazione del calcestruzzo.

#### **4. NORME PER LA MESSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO ARMATO NORMALE**

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale, l'appaltatore si atterrà alle norme contenute nelle "Linee guida sul calcestruzzo strutturale" redatte dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore del LL.PP. del dicembre 1996 nonché alla norma europea UNI EN 206-1. In particolare:

- a) Il calcestruzzo preconfezionato dovrà presentare alla consegna in cantiere la consistenza e la composizione specificate. Non deve aver subito segregazioni, riscaldamenti o raffreddamenti inammissibili. Dovrà mantenere per un tempo abbastanza lungo una consistenza che permetta la sua messa in opera. Gli eventuali additivi dovranno essere aggiunti solo dopo aver messo l'acqua.
- b) il tipo di manipolazione (benne, su nastri trasportatori, tubi) e la composizione del calcestruzzo fresco dovranno concordare in modo da evitarne la segregazione. Occorrerà verificare che la composizione prevista del calcestruzzo sia appropriata e che gli aggregati presentino una grande percentuale di granuli rotondi e che la quantità di fine sia scelta in modo che il calcestruzzo abbia una buona coesione.
- c) La posa in opera nei casseri non dovrà provocare segregazione; nel caso di getti in casseri profondi bisogna utilizzare tubi che sbocchino presso il sito definitivo. Il calcestruzzo dovrà essere gettato in strati regolari, con spessori dipendenti dal metodo di compattazione.
- d) Il calcestruzzo dovrà essere compattato il più velocemente possibile, in modo da contenere una quantità minima di bolle d'aria.
- e) I giunti di ripresa, che dovranno ridursi ai minimi necessari, dovranno essere disposti in posizioni corrispondenti a sezioni poco sollecitate e quindi meno armate. Sarà necessario umidificare la vecchia superficie e trattarla con uno strato di latte di malta eventualmente additivata, al fine di ottenere una buona aderenza tra il nuovo calcestruzzo e quello gettato anteriormente.
- f) Per getti nei periodi caldi, al fine di ottenere la necessaria idratazione sarà necessario proteggere il calcestruzzo con teli oppure trattare la superficie mantenendola umida.

Analogamente, per difendere il calcestruzzo dal gelo, sarà necessario prendere adeguate misure di protezione.

- g) Il disarmo dovrà avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non dovrà inoltre 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 giudizio del Direttore dei Lavori.

Durante l'esecuzione dei getti per la realizzazione degli elementi strutturali, si avrà cura di posizionare gli opportuni casseri per la realizzazione dei fori necessari al passaggio delle tubazioni degli impianti tecnologici. La posizione dei fori sarà indicata nelle tavole di progetto e dalla Direzione dei lavori all'atto esecutivo. I casseri dei fori potranno anche essere validamente costituiti da spezzoni di tubi in PVC del diametro adeguato. Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto ai punti [11.2.2 – 11.2.6] delle NTC 2008.

ATP “Cappa-Cardamone-Acri-Quintieri”  
ing. Marco Cappa