

# COMUNE di POLI

## Città metropolitana di Roma Capitale



PROGETTO:	INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE DELL'EDIFICIO DELL'EX OSPEDALE S.ROSA DESTINATO AD EDILIZIA ECONOMICO E POPOLARE
LOCALITA':	Comune di Poli (Roma), vicolo ospedale Rosa
PROPRIETA':	Comune di POLI

STUDIO TECNICO Arch. Giancarlo Brenna - Via Tiburtina n. 298 - 00011 Tivoli (Roma)

24	tavola unica	Progetto Esecutivo -  RELAZIONE SUI MATERIALI	Progettista: Arch. Giancarlo BRENNNA
LE COPIE NON FIRMATE SONO PROVVISORIE			

data :	Settembre 2022
aggior. :	

Sindaco: Federico Mariani
------------------------------

Rup: Geom. Enrico Procesi
------------------------------

--

--

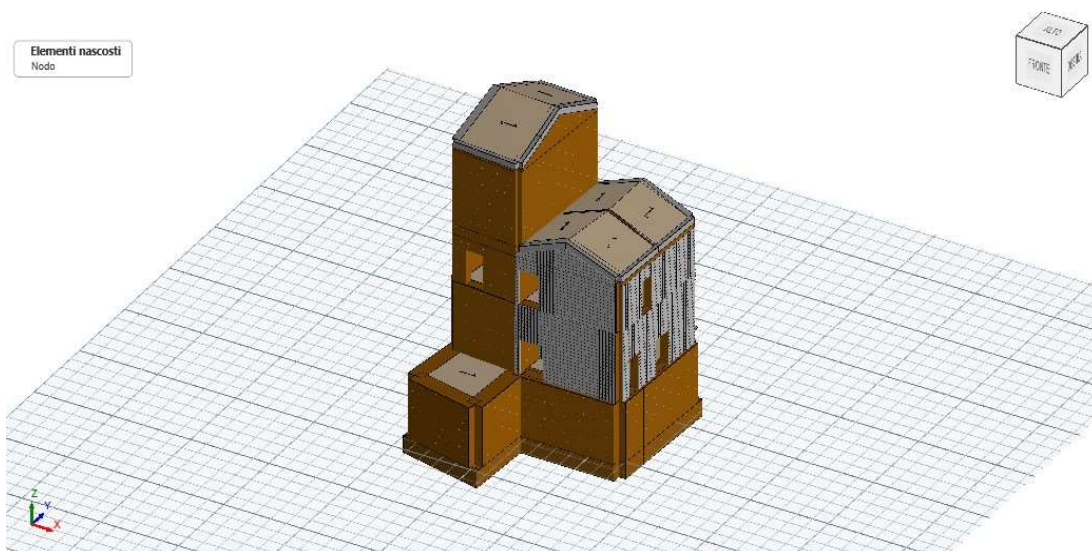
STUDIO TECNICO ARCHITETTO GIANCARLO BRENN

via Tiburtina, 298 , 11 – 00011 Tivoli (RM)

COMUNE DI POLI (RM)

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE DELL'EDIFICIO DELL'EX OSPEDALE S. ROSA DESTINATO AD EDILIZIA ECONOMICA E POPOLARE

## RELAZIONE SUI MATERIALI



**Oggetto:** vulnerabilità sismica fabbricato esistente – Calcolo Post-Operam

Committente	Progettista architettonico	Progettista strutturale	Direttore dei Lavori
COMUNE DI POLI	ARCH. GIANCARLO BRENN	ARCH. GIANCARLO BRENN	ARCH. GIANCARLO BRENN
Geologo	Collaudatore	Appaltatore	

## Sommario

1 Relazione sui Materiali .....	3
1.1 Materiali in genere .....	3
1.2 Calcestruzzi.....	3
1.3 Acciai per c.a.....	5
1.4 Acciai per carpenteria.....	6
2 Elenco e caratteristiche dei materiali esistenti .....	8
2.1 Calcestruzzo esistente .....	8
2.2 Acciaio per C.A. esistente.....	8
2.3 Muratura esistente.....	9

# 1 Relazione sui Materiali

## 1.1 Materiali in genere

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere in oggetto alla presente relazione, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere di cui al presente progetto proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei lavori avrà rifiutata qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi dell'art.18 della Direttiva n.89/106/CEE;
- b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui alla Dir. 89/106/CEE ed al DPR 246/93, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

## 1.2 Calcestruzzi

### Cementi

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1.

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lettera C della legge 595 del 26 maggio 1965 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

### Acqua di impasto

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008.

### Aggregati

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2300 kg/m<sup>3</sup>. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità descritti in fase di progetto. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2300 kg/m<sup>3</sup>.

Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 preferibilmente dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica maggiore di 2600 kg/m<sup>3</sup>.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO<sub>3</sub> da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1: 1999 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei calcestruzzi. L'Impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

### **Additivi**

Gli additivi, ove previsti, per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto. Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

### **Conglomerato cementizio**

Al fine di ottenere le prestazioni richieste, si dovranno dare indicazioni in merito alla composizione, ai processi di maturazione ed alle procedure di posa in opera, facendo utile riferimento alla norma UNI ENV 13670-1 ed alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché dare indicazioni in merito alla composizione della miscela, compresi gli eventuali additivi, tenuto conto anche delle previste classi di esposizione ambientale (di cui, ad esempio, alla norma UNI EN 206-1) e del requisito di durabilità delle opere.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

Classe	Classi di esposizione	Consistenza	Aggregato [D <sub>max</sub> ]	Tipo Cemento	Quantità Cemento [q.li]	Sabbia [m³]	Ghiaia [m³]	Acqua [lt]
C25/30	XC2	S4	15	42.5	3.5	0.4	0.8	175

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione ottimali. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di  $\frac{1}{4}$  della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30%.

L'impasto di materiali, se realizzati in cantiere, dovrà essere fatto a mezzo di macchine impastatrici. I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolate a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità d'acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il cemento e la consistenza degli impasti, saranno determinate in funzione della destinazione d'uso ed al procedimento di posa in opera calcestruzzo. **Tutti i calcestruzzi messi in opera dovranno essere costipati mediante vibratore meccanico.**

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possieda al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta.

Qualsiasi altra informazione sarà fornita direttamente dalla Direzione dei lavori.

### 1.3 Acciai per c.a.

Per opere in calcestruzzo armato si userà acciaio in barre del tipo:

Tipo acciaio	Tensione caratteristica di snervamento ( $f_{yk}$ ) [N/mm²]	Tensione caratteristica di rottura ( $f_{tk}$ ) [N/mm²]
B450C	450.00	540.00

Non saranno poste in opera barre eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti che ne riducano la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurre l'aderenza al conglomerato.

L'acciaio da calcestruzzo armato, in ogni sua forma commerciale, deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 17/01/2018, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

Nei riguardi della saldabilità, la composizione chimica deve essere in accordo con quanto specificato nel D.M. 17/01/2018.

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018):

Proprietà	Valore caratteristico
$f_y$ [N/mm²]	$\geq 450$
$f_t$ [N/mm²]	$\geq 540$
$f_t/f_y$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$

$A_{gt} [\%]$	$\geq 7,5$
$f_y/f_{y, nom}$	$\leq 1,25$

Prova di piega e raddrizzamento In accordo con quanto specificato nel D.M. 17/01/2018, è richiesto il rispetto dei limiti seguenti:

Diametro nominale ( $\emptyset$ ) [mm]	Diametro massimo del mandrino
$\emptyset < 12$	4 $\emptyset$
$12 \leq \emptyset \leq 16$	5 $\emptyset$
$16 \leq \emptyset \leq 25$	8 $\emptyset$
$25 \leq \emptyset \leq 40$	10 $\emptyset$

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con il D.M. 17/01/2018:

Diametro nominale [mm]	Da 6 a $\leq 8$	Da $> 8$ a $\leq 50$
Tolleranza in % sulla sezione	$\pm 6$	$\pm 4,5$

I prodotti devono avere una superficie nervata in accordo con il D.M. 17/01/2018. L'area di nervatura (o puntellatura) deve essere misurata in accordo a quanto riportato nel paragrafo 11.3.2.10.4 del D.M. 17/01/2018. I prodotti devono aver superato le prove di Beam Test effettuate presso un Laboratorio Ufficiale (Legge 1086).

Diametro nominale [mm]	
$5 \leq \emptyset \leq 6$	$\geq 0.035$
$6 < \emptyset \leq 12$	$\geq 0.040$
$\emptyset \geq 12$	$\geq 0.056$

## 1.4 Acciai per carpenteria

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte 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+.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed 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  $f_y = ReH$  e  $f_t = R_m$  riportati nelle relative norme di prodotto.

Gli acciai per carpenteria in ogni forma commerciale come ad esempio:

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;
- laminati ad U;
- lamiere e piatti;
- nastri, profilati cavi prodotti a caldo;
- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo);

devono essere conformi alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1. In particolare gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate nelle norme UNI armonizzate indicate precedentemente, devono avere adeguata composizione chimica, come indicato nelle stesse norme.

Per l'utilizzo in zona sismica, l'acciaio costituente le membrature, le saldature ed i bulloni deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si applicano 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  $f_{y, max} \leq 1,2 f_{yk}$ ;

Per la costruzione in oggetto sono stati usati i seguenti acciai da carpenteria:

Tipo acciaio	Norma di riferimento	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
S275	UNI EN 10025-2	275.00	430.00

Qualsiasi altra informazione sarà fornita direttamente dalla Direzione dei lavori.

### **Processo di saldatura**

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.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062.

### **Bulloni**

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 5592 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nella seguente tabella:

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti appartenuti alle classi indicate nella precedente tabella sono riportate nella seguente tabella:

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
$f_{yb}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	240	300	480	649	900
$f_{tb}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	400	500	600	800	1000

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della precedente tabella. Viti e dadi, devono essere associati come indicato nella seguente tabella:

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8 – 10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 parti 3 e 4
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN 20898-2	UNI EN 14399 parti 3 e 4
Rosette	Acciaio C50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32, 40	UNI EN 14399 parti 5 e 6
Piastrine	Acciaio C50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32, 40	UNI EN 14399 parti 5 e 6

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE.



In zona sismica i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

### Chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356.

### Connettori a piolo

Nel caso si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura (valutato su base  $L_0 = 5,65 A_0$ , dove  $A_0$  è l'area della sezione trasversale del saggio)  $\geq 12$ ;
- rapporto  $f_t / f_y \geq 1,2$ .

Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti:

$$C \leq 0,18\%, \quad Mn \leq 0,9\%, \quad S \leq 0,04\%, \quad P \leq 0,05\%$$

## 2 Elenco e caratteristiche dei materiali esistenti

Nell'ambito del progetto si è fatto uso dei seguenti materiali esistenti divisi per categoria di appartenenza:

### 2.1 Calcestruzzo esistente

Nome	: Nome del materiale;
Classe	: Classe del calcestruzzo in base alla classificazione da normativa ( $f_{ck}/R_{ck}$ );
$f_{ck}$	: Resistenza caratteristica cilindrica a compressione;
$R_{ck}$	: Resistenza caratteristica cubica a compressione;
$\nu$	: Modulo di Poisson;
$\rho_s$	: Peso per unità di volume;
$\alpha_T$	: Coefficiente di dilatazione termica;
$E_c$	: Modulo elastico del materiale;
$F_C$	: Fattore di confidenza (solo per costruzioni esistenti);
$\gamma_{m,c}$	: Coefficiente parziale per le resistenze;
$E_{ct}/E_c$	: Rapporto tra i moduli elastici a trazione e compressione;
$f_{cm}$	: Resistenza media riscontrata (solo per costruzioni esistenti);
$f_{cd}$ SLU	: Resistenza di calcolo a compressione per gli SLU;
$f_{ctd}$ SLU	: Resistenza di calcolo a trazione per gli SLU;
$f_{cd}$ SLD	: Resistenza di calcolo a compressione per gli SLD;
$f_{ctd}$ SLD	: Resistenza di calcolo a trazione per gli SLD;
$f_{ctk,0.05}$	: Resistenza caratteristica a trazione;
$f_{ctm}$	: Resistenza media a trazione;
$\epsilon_{c2}$	: Deformazione al raggiungimento della massima tensione di compressione;
$\epsilon_{cu2}$	: Deformazione ultima di compressione del calcestruzzo.

Nome	$\nu$	$\rho_s$ kN/m <sup>3</sup>	$\alpha_T$ 1/°C	$E_c$ N/mm <sup>2</sup>	$F_C$	$\gamma_{m,c}$	$E_{ct}/E_c$	$f_{cm}$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$ SLU N/mm <sup>2</sup>	$f_{ctd}$ SLU N/mm <sup>2</sup>	$f_{cd}$ SLD N/mm <sup>2</sup>	$f_{ctd}$ SLD N/mm <sup>2</sup>	$f_{ctk,0.05}$ N/mm <sup>2</sup>	$f_{ctm}$ N/mm <sup>2</sup>	$\epsilon_{c2}$ %	$\epsilon_{cu2}$ %
Cls Esist	0.15	25.00	1E-05	31475.806	1.35	1.50	0.50	25.00	10.494	0.887	15.741	1.33	1.795	2.565	0.20	0.35

### 2.2 Acciaio per C.A. esistente

Nome	: Nome del materiale;
Tipo	: Tipo di acciaio in base alla classificazione da normativa;
$\gamma_m$	: Coefficiente parziale per le resistenze;

FC	: Fattore di confidenza (solo per costruzioni esistenti);
Es	: Modulo elastico del materiale;
f <sub>yk</sub>	: Resistenza caratteristica di snervamento a trazione;
f <sub>tk</sub>	: Resistenza caratteristica a rottura a trazione;
f <sub>d</sub> SLU	: Resistenza di calcolo a trazione per gli SLU;
f <sub>d</sub> SLD	: Resistenza di calcolo a trazione per gli SLD;
f <sub>d</sub> SLE	: Resistenza di calcolo a trazione per gli SLE;
k	: Rapporto di sovrarresistenza (f <sub>tk</sub> / f <sub>yk</sub> > 1 per modello incrudente)
ε <sub>ud</sub>	: Valore di calcolo della deformazione ultima a trazione.

Nome	γ <sub>m</sub>	FC	Es N/mm <sup>2</sup>	f <sub>yk</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>tk</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>d</sub> SLU N/mm <sup>2</sup>	f <sub>d</sub> SLD N/mm <sup>2</sup>	f <sub>d</sub> SLE N/mm <sup>2</sup>	k	ε <sub>ud</sub> %
Barre Esist	1.15	1.35	210000.00	450.00	540.00	289.855	333.333	289.855	1.20	1.00

## 2.3 Muratura esistente

Nome	: Nome del materiale;
Tipo	: Tipo di muratura;
LC	: Livello di conoscenza;
ps	: Peso per unità di volume;
Tess.	: Tessitura della muratura: REG (regolare); IRR (irregolare);
E	: Modulo elastico normale del materiale;
G	: Modulo elastico tangenziale del materiale;
f <sub>m</sub>	: Resistenza media a compressione della muratura;
f <sub>vk0</sub>	: Resistenza media in assenza di tensioni normali (riferito al meccanismo per rottura per scorrimento);
τ <sub>0</sub>	: Resistenza media in assenza di tensioni normali (riferito alla rottura per taglio diagonale);
f <sub>hd</sub> /f <sub>d</sub>	: Rapporto tra la resistenza a compressione parallela (f <sub>hd</sub> ) ed ortogonale (f <sub>d</sub> ) ai letti di malta;
CC	: Coefficiente correttivo (tabella C8.5.II della Circolare 7/2019);
FC	: Fattore di confidenza;

### Resistenze di calcolo per verifiche statiche

γ <sub>m,stat</sub>	: Coefficiente parziale di sicurezza;
f <sub>d,stat</sub>	: Resistenza di calcolo a compressione della muratura;
f <sub>vd0,stat</sub>	: Resistenza di calcolo in assenza di tensioni normali (riferito alla rottura per scorrimento);
τ <sub>0d,stat</sub>	: Resistenza di calcolo in assenza di tensioni normali (riferito alla rottura per taglio diagonale);

### Resistenze di calcolo per verifiche sismiche

γ <sub>m,sism</sub>	: Coefficiente parziale di sicurezza;
f <sub>d,sism</sub>	: Resistenza di calcolo a compressione della muratura;
f <sub>vd0,sism</sub>	: Resistenza di calcolo in assenza di tensioni normali (riferito alla rottura per scorrimento);
τ <sub>0d,sism</sub>	: Resistenza di calcolo in assenza di tensioni normali (riferito alla rottura per taglio diagonale).

Nome	Tipo	LC	ps kN/m <sup>3</sup>	Tess.	E N/mm <sup>2</sup>	G N/mm <sup>2</sup>	f <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>vk0</sub> N/mm <sup>2</sup>	τ <sub>0</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>hd</sub> /f <sub>d</sub>
Mur. Esist	Irregolare di pietra tenera	LC1	16.00	IRR	1080.00	360.00	1.40	0.028	0.028	1.00

					Resistenze di calcolo per verifiche statiche				Resistenze di calcolo per verifiche sismiche			
Nome	Tipo	LC	CC	FC	γ <sub>m,stat</sub>	f <sub>d,stat</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>vd0,stat</sub> N/mm <sup>2</sup>	τ <sub>0d,stat</sub> N/mm <sup>2</sup>	γ <sub>m,sism</sub>	f <sub>d,sism</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>vd0,sism</sub> N/mm <sup>2</sup>	τ <sub>0d,sism</sub> N/mm <sup>2</sup>
Mur. Esist	Irregolare di pietra tenera	LC1	1.00	1.35	3.00	0.346	0.007	0.007	2.40	0.432	0.009	0.009