COMUNE DI CALVIZZANO

Città Metropolitana di Napoli



Realizzazione della nuova Caserma dei Carabinieri - Edificio EX IPAB

Fase

PROGETTO ESECUTIVO

Codice Elaborato	Titolo Elaborato
All. B10	Relazione sui materiali

Progettisti

IDGE
DI GIROLAMO ENGINEERING

ARCHITETTO
DI GIROLAMO LUIGI
N. 13604
SEZ. "A"
ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI ROMA

Responsabile del Progetto

Ing. Lorenzo Tammaro

EDIZ.	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
Rev.00	FEBBRAIO 2026	Emissione	VS	LdG	FdG
Rev.01	LUGLIO 2026	Emissione	VS	LdG	FdG

Questo documento, elaborato dalla Di Girolamo Engineering Srl, non può essere riprodotto o comunicato a terzi senza preventivo consenso scritto (legge 22-4-41,n.633- art. 2575 e segg. C.C.)

I materiali impiegati per la costruzione sono:
- cemento armato
- acciaio
- legno

Cemento armato

- **LEGANTI:** I leganti impiegati nell'opera in progetto, sono quelli previsti sono quelli previsti dalle disposizioni vigenti in materia (Legge 26-05-1965 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme EN 197-1 ed EN 197-2. In presenza di ambienti chimicamente aggressivi si fa riferimento ai cementi previsti dalle norme UNI 9156 (cementi resistenti ai solfati) e UNI 9606 (cementi resistenti al dilavamento della calce).
- **AGGREGATI:** La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine. La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 15 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione.
- **AGGIUNTE**
- **ADDITIVI**
- **ACQUA DI IMPASTO:** L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere limpida, priva di sali in percentuale dannosa e non aggressiva.
- **CARATTERISTICHE RESISTENTI DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

I parametri per la determinazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo, in accordo con quanto stabilito dalle **D.M. 17.01.2018**, sono riportati di seguito, secondo la notazione in tabella.

Parametro	Descrizione	Simbolo	Correlazioni
Resistenza caratteristica cubica a compressione	Valore frattile pari al 5% della distribuzione di resistenza determinata su provini cubici confezionati e conservati secondo la norma EN12390-2, e sottoposti a prova di compressione uniassiale dopo 28 giorni, secondo la norma EN12390-3.	R_{ck}	
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	Valore frattile pari al 5% della distribuzione di resistenza determinata su provini cilindrici, di diametro pari a 150mm ed altezza di 300 mm.	f_{ck}	$f_{ck}=0.83\ R_{ck}$
Resistenza di calcolo cilindrica a compressione		f_{cd}	$f_{cd} = \alpha_{cc}\ fck/\gamma c$ con α_{cc} coefficente riduttivo per le resistenze di lunga durata
Resistenza a trazione	Resistenza media a trazione semplice (assiale)	f_{ctm}	
Resistenza caratteristica		f_{ctk}	$f_{ctk} = 0.7\ fctm$
Resistenza a trazione per flessione		f_{cfk}	$f_{cfk} = 1.2\ fctk$
T.A. in esercizio combinazione caratteristica			$\sigma_{c,max} \leq 0.60\ f_{ck}$
T.A. in esercizio combinazione quasi perm.			$\sigma_{c,max} \leq 0.45\ f_{ck}$
Modulo elastico	Funzione della resistenza a rottura media su provino cubico (R_{cm})	E_c	$E_c=22000\ [f_{cm}/10]^{0.3}$ con $f_{cm}=f_{ck}+8$ (N/mm^2)

Parametro	Descrizione	Simbolo	Correlazioni
Coefficiente di Poisson	Si adotta un valore maggiore di zero (calcestruzzo fessurato) e minore di 0.2 (non fessurato)	ν_c	$0 < \nu_c \leq 0.2$
Coefficiente di dilatazione termica	In fase di progettazione è assunto il valore riportato nella presente tabella	αc	

Caratteristiche dei materiali delle parti in calcestruzzo armato		
Classe calcestruzzo		Cls C25/30
Resistenza cubica Rck	kg/cmq	300
Resistenza di calcolo fcd	kg/cmq	141
Resistenza a trazione di calcolo fctd	kg/cmq	12
Resistenza cilindrica fck	kg/cmq	249
Resistenza a trazione media fctm	kg/cmq	26
Classe acciaio barre longitudinali		Acciaio barre B450C
Resistenza allo snervamento fyk	kg/cmq	>=4500
Resistenza alla rottura barre ftk	kg/cmq	>=5400
Classe acciaio staffe		Acciaio barre B450C
Resistenza allo snervamento fyk	kg/cmq	>=4500
Resistenza alla rottura barre ftk	kg/cmq	>=5400
Caratteristiche dei materiali delle parti in acciaio		
Acciaio_FlessTors		
Classe acciaio		S275
fyd (t<40mm)	kg/cmq	2750
fyd (t>40mm)	kg/cmq	2550
ft (t<40mm)	kg/cmq	4300
ft (t>40mm)	kg/cmq	4100

DOSATURE DEI MATERIALI

La dosatura dei materiali è orientativamente la seguente per m^3 d'impasto, salvo la preparazione dei provini:

sabbia	0.4 m^3
ghiaia	0.8 m^3
acqua	120 litri
cemento tipo 425	3.5 q/m^3

Il Direttore dei Lavori avrà l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto. Tale controllo, da eseguire su miscele omogenee, si dovrà configurare nel controllo di tipo A di cui al punto 11.2.5.1 del D.M.2018 e sarà positivo se risulteranno verificate le disuguaglianze di cui alla tabella 11.2.I del D.M.2018.

L'impasto costituente il calcestruzzo dovrà prevedere l'utilizzo di inerti, naturali o di frantumazione, costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco dovranno avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. L'acqua per gli impasti dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008-2003 ed in particolare dovrà essere limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non aggressiva. Il suo quantitativo sarà il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo

conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Il rapporto massimo acqua/cemento dovrà essere pari a 0,60 , il contenuto minimo di cemento dovrà essere di 3 280 daN m mentre la classe di consistenza del calcestruzzo dovrà essere tipo S 4 (UNI EN 12350-2:2009). L'aggregato dovrà avere una dimensione massima di mm 20 , mentre gli additivi dovranno essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

ACCIAI

Le armature metalliche saranno costituite da acciaio saldabile e qualificato secondo le procedure di cui al punto 11.3.2 **D.M. 17.01.2018**:

Tipo acciaio	B450C
Tensione nominale di snervamento f_{ynom}	450 N/mmq
Tensione nominale di rottura f_{tnom}	540 N/mmq
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	450 N/mmq
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	540 N/mmq
Tensione di aderenza τ	2.6 N/mmq

Così come indicato al § 7.4.2.2 del D.M.2018 l'acciaio per cemento armato da impiegare per la realizzazione delle nuove armature è del tipo C B450 ed appartenente al gruppo delle armature poco sensibili. Sarà ammesso solo l'impiego di acciai saldabili così come indicato al §11.3.2 del D.M.2018. Le armature non dovranno essere poste in opera eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne enomino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato. E' tollerata una ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto. Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento.

ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA

Per la realizzazione di strutture metalliche si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme vigenti ed in particolare dalla CNR 10011 cap. 9. Per la costruzione in oggetto sono stati usati acciai da carpenteria:

Tipo Acciaio	Norma di riferimento	fy [daN/cm²]	fu [daN/cm²]
S275	UNI EN 10025-2	2750	4300

Modulo Elastico: E = 2.100.000 kg/cm2 (210.000 N/mm2)
Coefficiente di Poisson: v = 0.30
Modulo di elasticità trasversale: G = E / [2*(1+v)] (N/mm2)
Coefficiente di espansione termica lineare: α = 12*10-6 per °C-1 (per T < 100°C)
Densità: ρ = 7850 kg/m3

BULLONERIA E SALDATURE

Nelle unioni con bulloni si assumono le seguenti resistenze di calcolo:

Classe vite	ftb (N/mm2)	fyb (N/mm2)	fk,N (N/mm2)	fd,N (N/mm2)	fd,V (N/mm2)
8.8	800	640	560	560	396

legenda:
fk,N è assunto pari al minore dei due valori
fk,N = fy essendo ftb ed fyb le tensioni di rottura e di snervamento
fd,N = fk,N = resistenza di calcolo a trazione
fd,V = fk,N / 2 = resistenza di calcolo a taglio

Le saldature dovranno essere di prima classe nel rispetto delle UNI 7278. 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.

Muratura in tufo

I valori delle caratteristiche meccaniche dei materiali da considerare al fine delle verifiche di sicurezza possono essere desunti dalla seguente tabella C8.5.I in cui sono indicati i valori di riferimento che possono essere adottati nelle analisi, in funzione del livello di conoscenza acquisito (§C8.5.4 della Circolare LLPP n.7 del 21 del Gennaio 2019).
Il riconoscimento della tipologia muraria è condotto attraverso un dettagliato rilievo degli aspetti costruttivi. E' noto che la muratura presenta, a scala nazionale, una notevole varietà per tecniche costruttive e materiali impiegati e un inquadramento in tipologie precostituite può risultare problematico.
I moduli di elasticità normale E e tangenziale G sono da considerarsi relativi a condizioni non fessurate, per cui le rigidezze nel caso delle analisi lineari dovranno essere opportunamente ridotte.

Tabella C8.5.I -Valori di riferimento dei parametri meccanici della muratura, da usarsi nei criteri di resistenza di seguito specificati (comportamento a tempi brevi), e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura. I valori si riferiscono a:

- f, resistenza media a compressione;
- $\tau_{0,}$ resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali;
- f_{v0}, resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali;
- E, valore medio del modulo di elasticità normale;
- G, valore medio del modulo di elasticità tangenziale;
- w, peso specifico medio.

Tipologia di muratura	**f (N/mm²)**	**τ_0 (N/mm²)**	**f_{v0} (N/mm²)**	**E (N/mm²)**	**G (N/mm²)**	**w (kN/m³)**
	min-max	**min-max**		**min-max**	**min-max**	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli,pietre erratiche e irregolari)	1.0-2.0	0.018-0.032	-	690-1050	230-350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo (*)	2.0	0.035-0.051	-	1020-1440	340-480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2.6-3.8	0.056-0.074	-	1500-1980	500-660	21
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,)	1.4-2.2	0.028-0.042	-	900-1260	300-420	13-16 (**)
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite,ecc.)(**)	2.0-3.2	0.04-0.08	0.10-0.19	1200-1620	400-500	
Muratura a blocchi lapidei squadrati	5.8-8.2	0.09-0.12	0.18-0.28	2400-3200	800-1100	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce(***)	2.6-4.3	0.05-0.13	0.13-0.27	1200-1800	400-600	18

Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura≤ 40%)	5.0-8.0	0.08-0.17	0.20-0.36	3500-5600	875-1400	15

(*) Nella muratura a conci sbozzati i valori di resistenza tabellati si possono incrementare se si riscontra la sistematica presenza di zeppe profonde in pietra che migliorano i contatti e aumentano l'ammorsamento tra gli elementi lapidei; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente pari a 1.2.

(**) Data la varietà litologica della pietra tenera, il peso specifico è molto variabile ma può essere facilmente stimato con prove dirette. Nel caso di muratura a conci regolari di pietra tenera, in presenza di una caratterizzazione diretta della resistenza a compressione degli elementi costituenti, la resistenza a compressione fpuò essere valutata attraverso le indicazioni del § 11.10 delle NT.

(***) Nella muratura a mattoni pieni è opportuno ridurre i valori tabellati nel caso di giunti con spessore superiore a 13 mm; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente riduttivo pari a 0.7 per le resistenze e 0.8 per i moduli elastici.

Le caratteristiche meccaniche della muratura, in uno stato di fatto migliore di quello indicato nella Tabella C8.5.I, possono ottenersi applicando (indicativamente e salvo più dettagliate valutazioni) i coefficienti migliorativi di Tabella C8.5.II.
I coefficienti migliorativi sono funzione dei seguenti fattori:

- malta di buone caratteristiche: il coefficiente indicato in Tabella C8.5.II, diversificato per le varie tipologie, si può applicare sia ai parametri di resistenza (f, τ_0 e f_{v0}), sia ai moduli elastici (E e G);
- presenza di ricorsi (o listature): il coefficiente di tabella si può applicare ai soli parametri di resistenza (f e F_0); tale coefficiente ha significato solo per alcune tipologie murarie, in cui si riscontra tale tecnica costruttiva;
- presenza sistematica di elementi di collegamento trasversale tra i paramenti: il coefficiente indicato in tabella si può applicare ai soli parametri di resistenza (f, τ_0 e f_{v0}).

I suddetti coefficienti migliorativi possono essere applicati in combinazione tra loro, in forma moltiplicativa, considerando la concomitanza al più dei due effetti che hanno i coefficienti moltiplicativi più alti.
I dati riportati nella Tabella C8.5.I fanno riferimento, ad eccezione dell'ultima riga, a una muratura costituita da due paramenti accostati, con eventuale nucleo interno di limitato spessore (significativamente inferiore a quello dei paramenti). In questi casi è preventivamente necessario valutare se la muratura ha caratteristiche tali da garantire che il pannello murario possa comportarsi unitariamente nei riguardi delle sollecitazioni, sia verticali, sia a taglio; in caso contrario la modellazione con parametri meccanici equivalenti ha poco significato.

I muri realizzati con due paramenti semplicemente accostati o con riempimenti "a sacco" di scadenti caratteristiche meccaniche presentano un elevato rischio di instabilità, che può essere accentuato dalla presenza di orizzontamenti appoggiati solo su uno dei paramenti e dall'assenza di efficaci ancoraggi tra i solai e i paramenti esterni dei muri. Il rischio di instabilità, maggiore nei muri in pietrame, è presente anche nei casi di pietre squadrate sulle superfici esterne.
Nel caso non sussistano rischi di instabilità dei singoli paramenti si potrà considerare il muro come composto da due pareti tra loro semplicemente accostate, ciascuna di spessore pari alla propria sezione efficace.
Dopo avere esclusa la possibilità di meccanismi di distacco tra i paramenti, nel caso in cui il nucleo interno sia ampio rispetto ai paramenti, e in particolare se scadente, è opportuno ridurre i parametri di resistenza e deformabilità propri dei paramenti esterni. Nel caso di nucleo interno di spessore consistente, le proprietà meccaniche equivalenti della muratura, da attribuire all'intero spessore della parete, sono da ottenersi a partire da quelle dei paramenti (Tabella C8.5.I, eventualmente modificata dai coefficiente della Tabella C8.5.II) e del nucleo, attraverso valutazioni opportune.
Nel caso particolare di nucleo interno di caratteristiche meccaniche trascurabili, le proprietà equivalenti del panello murario
possono essere ottenute, cautelativamente e in via semplificata, trascurando lo spessore del nucleo.

In presenza di murature consolidate o nel caso in cui si debba progettare un intervento di rinforzo, è possibile incrementare i valori ottenuti con il procedimento suddetto applicando gli ulteriori coefficienti indicati in Tabella C8.5.II, in base alle tecniche di consolidamento previste, secondo le modalità illustrate al par. C8.5.3.1 della Cicolare n.7 del 21 Gennaio 2019.

Tabella C8.5.II - Coefficienti correttivi massimi da applicarsi in presenza di: malta di caratteristiche buone; ricorsi o listature; sistematiche connessioni trasversali; consolidamento con iniezioni di malta; consolidamento con intonaco armato; ristilatura armata con connessione dei paramenti.

	Stato di fatto			Interventi di consolidamento			
Tipologia di muratura	**Malta buona**	**Ricorsi o listature**	**Connessione Trasversale**	**Iniezione di miscele leganti (*)**	**Intonaco armato (**)**	**Ristilatura armata con connessione dei paramenti (***)**	**Max Coefficiente complessivo**
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1.5	1.3	1.5	2	2.5	1.6	3.5
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo	1.4	1.2	1.5	1.7	2.0	1.5	3.0
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	1.3	1.1	1,3	1.5	1,5	1.4	2.4
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,)	1.5	1.2	1.3	1.4	1.7	1.1	2.0
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,)	1.6	-	1.2	1.2	1.5	1.2	1.8
Muratura a blocchi lapidei squadrati	1.2	-	1.2	1.2	1.2	-	1.4
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	(***)	-	1.3 (****)	1.2	1.5	1.2	1.8
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es,: doppio UNI foratura 40%)	1.2	-	-	-	1.3	-	1.3

(*) I coefficienti correttivi relativi alle iniezioni di miscele leganti devono essere commisurati all'effettivo beneficio apportato alla muratura, riscontrabile con verifiche sia nella fase di esecuzione (iniettabilità) sia a-posteriori (riscontri sperimentali attraverso prove soniche o similari).
(**) Valori da ridurre convenientemente nel caso di pareti di notevole spessore (p.es. > 70 cm).
(***) Nel caso di muratura di mattoni si intende come "malta buona" una malta con resistenza media a compressione fm superiore a 2 N/mm^2. In tal caso il coefficiente correttivo può essere posto pari a $f_m^{0.35}$ (f_m in N/mm^2).
(****) Nel caso di muratura di mattoni si intende come muratura trasversalmente connessa quella apparecchiata a regola d'arte.

Nella fase di calcolo ante operam non sono stati utilizzati coefficienti migliorativi e sono stati adottati valori minimi per le caratteristiche dei materiali congruenti con quanto riportato nelle indagini eseguite:
f_m= 2,00 N/mm^2
τ0= 0,04 N/mm^2
F_{v0}= 0,10 N/mm^2
E= 1260 N/mm^2
G= 420 N/mm^2
W= 16 kN/m^3

Resine per inghisaggi strutturali:

Per il collegamento delle fondazioni esistenti alle nuove fondazioni in cls armato, nonché per tutti gli inghisaggi per il collegamento calcestruzzo – muratura, verranno praticate delleperforazioni e saranno inghisate delle barre di armatura nervate B450C, il fissaggio chimico delle barre metalliche sarà realizzata con resina vinilestere MAPEFIX VE SF (Mapei) o similare avente le seguenti caratteristiche:

MAPEFIX VE SF: Fissaggio chimico a base di resina vinilestere ibrida senza stirene per carichi strutturali. Certificato per barre filettate, ferri di ripresa, carichi sismici C1.
DATI TECNICI:
Supporti idonei: tutti i supporti pieni e forati, come calcestruzzo e derivati, laterizio, muratura mista,legno, roccia.
Perforazione raccomandata: rotazione, rotopercussione.
Stato del foro al momento della posa: pulito, asciutto, umido, bagnato, immerso sott'acqua.Tempo di lavorabilità a +20°C: 6'.
Indurimento completo a +20°C: 45' (supporto asciutto), 90' (supporto bagnato).
Diametri barre certificati: da M8 a M30, da Ø8 a Ø32.
Certificazioni: marcatura CE; ETA opzione 1 (fissaggi in zona tesa e compressa); ETA opzione 7 (fissaggi in zona compressa); ETA Seismic performance C1 (sollecitazioni sismiche); ETA opzioneREBAR (ferri aggiuntivi nel c.a.); resistenza al fuoco.
Applicazione: pistola.
Confezione: 300 ml, 420 ml.
Conservazione: 12 mesi (300 ml) o 18 mesi (420 ml) a +5°C/+25°C.

Intonaco armato

Applicazione con intonacatrice o a cazzuola di malta premiscelata in polvere per intonaci traspiranti e da muratura, a base di calce idraulica naturale ed Eco-Pozzolana, sabbie naturali, materiale riciclato, speciali additivi, microfibre e fibre di vetro (tipo **Mape-Antique Strutturale NHL** della MAPEI S.p.A.), in uno spessore max di 40 mm per strato.
Posizionare la rete il materiale composito (tipo **Mapenet EM**, reti in fibra di vetro alcali resistente A.R. pre-impregnate) per sistemi CRM, fissandoli alla muratura esistente. Fissaggi alla muratura mediante **Mapenet EM Connector**, connettori ad "L" in fibra di vetro alcali resistente A.R. e resina termoindurente di tipo vinilestere-epossidico. Tali connettori dovranno essere fissati alla muratura mediante **Mapefix VE SF**, fissaggio chimico a base di resina vinilestere, esente da stirene, nel numero consigliato di 4-5/m^2. Indipendentemente dal tipo di rete di rinforzo prescelto, essa dovrà essere distanziata dal supporto, in modo tale da risultare nella mezzeria dello spessore totale dell'intonaco. Garantire una copertura dell'armatura con uno spessore di malta non inferiore a 2 cm.
Classificazione del prodotto:
– malta per intonaci interni/esterni marcata CE secondo EN 998-1, classificata GP, di Categoria CS IV;
– malta da muratura marcata CE secondo EN 998-2, classificata G, di Classe M 15.

Dimensione massima dell'aggregato (EN 1015-1) (mm):	**2,5**
Colore dell'impasto:	**nocciola chiaro**
Massa volumica apparente della malta fresca (EN 1015-6) (kg/m³):	**1.400**
Porosità della malta allo stato fresco (EN 1015-7) (%):	**7**
Resistenza a compressione a 28 gg (EN 1015-11) (N/mm²):	**> 15 (Categoria CS IV) (Classe M 15)**
Adesione al supporto (EN 1015-12) (N/mm²):	**≥ 0,7 Modo di rottura (FP) = A/C**

Contenuto di cloruri (EN 1015-17) (%): **< 0,05**

Resistenza iniziale a taglio (f_{vok}) (EN 998-2 Appendice C) (N/mm²): **0,15**

Modulo elastico statico a 28 gg (EN 13412) (N/mm²): **10.000**

Assorbimento d'acqua per capillarità (EN 1015-18) [kg/(m²·min^{0,5})]: **< 0,2 (Categoria W 2)**

Conducibilità termica ($l_{10,dry}$) (EN 1745) (W/m·K): **1**

Coefficiente di permeabilità al vapor acqueo (EN 1015-19) (μ): **60**

Reazione al fuoco (EN 13501-1): **Classe B-s1, d0**

Temperatura di applicazione permessa: **da +5°C a +35°C**

Tempo di lavorabilità della malta fresca (EN 1015-9): **ca. 60 min.**

Spessore min applicabile (mm): **10**

Spessore max applicabile per strato (mm): **40**

Elementi strutturali in legno lamellare

I produttori e i fornitori di legno per uso strutturale devono essere qualificati presso il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. In particolare è chiaramente indicato che all'atto della posa in opera il Direttore dei Lavori deve verificare, acquisendone copia, che il legno strutturale sia accompagnato dall'attestato di qualificazione della ditta fornitrice e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore. Pertanto gli Uffici Tecnici Comunali e Provinciali, nonché i Direttori dei Lavori, sono tenuti a far rispettare nei cantieri di loro competenza quanto prescritto dalla legge verificando che tutti gli elementi in legno strutturale siano contrassegnati con il marchio del produttore e forniti da produttori qualificati. Al fine di limitare la variazione dell'umidità del materiale e dei suoi effetti sul comportamento strutturale, le condizioni di movimentazione, stoccaggio e posa degli elementi lignei devono avvenire secondo quanto riportato nelle indicazioni fornite dal produttore. La permanenza a terra del materiale ligneo deve essere più breve possibile in modo particolare per i componenti che andranno a vista. Le perline dovranno venire consegnate in cantiere al massimo due giorni prima della loro posa e subito coperte con teli appena poste in opera. Tutto il legno dovrà venire stoccato su fondo stabile e riparato con opportuni teli di nailon lasciando comunque il giro d'aria.

Parti in legno		
Legno_Tenso-Pressoflessione		
fyd	kg/cmq	140.00
Tipologia legno	Lamellare	
Classe di resistenza	GL24h	
Legno_Arcareccio		
fyd	kg/cmq	140.00
Tipologia legno	Lamellare	
Classe di resistenza	GL24h	

Prescrizioni: Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080. I produttori di elementi di legno lamellare per uso strutturale, per cui non è ancora obbligatoria la procedura della marcatura CE ai sensi del DPR 246/93, per i quali si applica il caso B di cui al §11.1 delle NTC, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10, cui si deve aggiungere quanto segue. Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme UNI EN

ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006. Ai fini della certificazione del sistema di garanzia della qualità del processo produttivo, il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme europee od internazionali applicabili. I documenti che accompagnano ogni fornitura devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo.

Classi di resistenza: L'attribuzione degli elementi strutturali di legno lamellare ad una classe di resistenza viene effettuata dal produttore secondo quanto previsto ai punti seguenti. Classificazione sulla base delle proprietà delle lamelle. Le singole lamelle vanno tutte individualmente classificate dal produttore come previsto al § 11.7.2. L'elemento strutturale di legno lamellare incollato può essere costituito dall'insieme di lamelle tra loro omogenee (elemento "omogeneo") oppure da lamelle di diversa qualità (elemento "combinato") secondo quanto previsto nella norma UNI EN 1194:2000.

Attribuzione diretta in base a prove sperimentali: Nei casi in cui il legno lamellare incollato non ricada in una delle tipologie previste dalla UNI EN 1194:2000, è ammessa l'attribuzione diretta degli elementi strutturali lamellari alle classi di resistenza sulla base di risultati di prove sperimentali, da eseguirsi in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14080.

Trattamento delle armature:

Trattamento protettivo rialcalinizzante dei ferri d'armatura, messi a nudo dalle precedenti operazioni di demolizione del copriferro e perfettamente ripuliti dalla ruggine con sabbiatura o pulizia meccanica, mediante applicazione a pennello di due mani di malta cementizia anticorrosiva bicomponente (tipo Mapefer della MAPEI S.p.A.) atta a riportare il pH al di sopra di 12, livello minimo per garantire la non corrosione del ferro. Il prodotto deve rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-7. Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Rapporto dell'impasto:	componente A : componente B = 3 : 1
Massa volumica dell'impasto (kg/m³):	1.850
pH dell'impasto:	> 12,5
Temperatura di applicazione permessa:	da +5°C a +35°C
Durata dell'impasto:	circa 1 h (a +20°C)
Tempo di attesa prima di applicare la malta da ripristino:	6-24 h (a +20°C)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 2,0

Il Progettista

Il Progettista