



COMUNE DI CALESTANO

PROVINCIA DI PARMA

PROGETTO :

INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO, MEDIANTE
OPERE DI MIGLIORAMENTO SISMICO, ARCHITETTONICO ED AMPLIAMENTO STRUTTURALE.
PNRR M4C1 - I 3.3 MINISTERO ISTRUZIONE
CUP I83H19000400001

UBICAZIONE :

VIA ROMA n. 12 - CALESTANO (PR)

PROGETTO :

ESECUTIVO

OGGETTO :

RELAZIONE SUI MATERIALI GENERALE

TAVOLA :

STR.04

DATA : 30 SETTEMBRE 2022

SCALA :

-

REV :

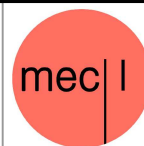
-



PROGETTISTA :

ING. MARTINA ELEONORA CONCARI

con studio in Via Duca Alessandro, 11 - 43123 Parma (PR)



COLLABORATORI :

ING. SIMONE LEONI

con studio in Strada per Parma, 35/H3 - Loc. Pilastro - 43013 Langhirano (PR)

ARCH. FRANCESCO PAVESI

con studio in Via Pablo, 2/2 - Loc. Torrechiera - 43013 Langhirano (PR)

ING. FILIPPO PANICIERI

con studio in Via Marconi, 8 - 43035 Felino (PR)

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI :

ING. ANGELO NASO

con studio in Via Duca Alessandro, 11 - 43123 Parma (PR)

ING. GIAMPAOLO VECCHI

con studio in Via Mazzini, 22 - 43013 Langhirano (PR)

3 - RELAZIONE SUI MATERIALI

La presente Relazione sui materiali riporta le specifiche di progetto sui materiali ed i prodotti per uso strutturale delle opere soggette al rispetto delle NTC. Tali specifiche provvedono alla identificazione, qualificazione dei materiali ed i prodotti stessi, con riferimento alle prescrizioni contenute nel Cap. 11 delle NTC. Si richiamano inoltre i paragrafi delle NTC contenenti le prescrizioni relative alle procedure e alle prove sperimentali di accettazione a cura del Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante prove sperimentali di accettazione.

CALCESTRUZZO PER GETTI IN C.A.:

Riferimenti: DM 17/01/2018 par.11.2
Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale;
UNI EN 206-1/2006
UNI 11104

Qualità dei componenti:

Gli aggregati idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale, sono ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620.

La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materia organiche, melmose, terrose e di salsedine.

La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 20mm, resistenti e non gelivi, non friabili, privi 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. In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume.

L'acqua d'impasto dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008:2003, priva di Sali (cloruri e solfuri).

Dovranno essere impiegati leganti idraulici dotati di certificato di conformità, rilasciato da un organismo europeo notificato, ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purché idonei all'impiego previsto nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595.

Controlli di accettazione:

In riferimento al DM 17/01/2018 §11.2.5.1 "Controllo di tipo A", per quantitativi di miscela omogenea inferiore ai 300m³, si deve procedere come segue: deve essere effettuato un controllo di accettazione di tipo A costituito da 3 prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100m³ di getto di miscela omogenea. Per ogni giorni di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

In caso di costruzioni con meno di 100m³ di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare l'obbligo di prelievo giornaliero.

Un "prelievo" consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di una persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini (§11.2.4 DM 17/01/2018).

Dunque ai fini di un efficace controllo di accettazione di tipo A, è evidentemente necessario che il numero dei campioni prelevati e provati sia **non inferiore a sei** (tre prelievi), anche per getti di quantità inferiore a 100m³ di miscela omogenea (§C11.2.5.1).

CALCESTRUZZO PER CONSOLIDAMENTO SOLAIO

LC 20/22 - p.p 1400 daN/mc

Densità in confezione	circa 1150 Kg/m ³
Densità (UNI EN 206-1)	circa 1400 Kg/m ³ (classe D 1,5)
Classe di resistenza (UNI EN 206-1)	LC 20/22
Classe di esposizione (UNI EN 206-1 e UNI 11104)	X0-XC1 (EN 206)
Tempo di applicazione (a 20°C)	45 minuti
Temperatura di applicazione	Da +5° C a + 35° C
Pedonabilità	12 ore dalla posa
Conducibilità termica dichiarata (UNI 10351)	$\lambda = 0,42$ W/mK
Resa in opera (consolidamento solai), in funzione del grado di compattazione	ca. 0,47 sacchi/m ² per sp. 1 cm - 2,13 m ² /sacco per sp. 1 cm
Resistenza caratteristica a compressione certificata (laboratorio)	$R_{ck} = 25$ N/mm ² (cubica a 28 gg.) $f_{ck} = 22,5$ N/mm ² (cilindrica a 28 gg.)
Modulo elastico certificato	$E = 15.000$ N/mm ²
Fattore di resistenza al vapore d'acqua (UNI EN ISO 10456)	$\mu = 8$ (campo asciutto)
Permeabilità al vapore	$\delta = 23,4 \cdot 10^{-12}$ kg/msPa
Calore specifico c [J/(kgK)]	1000
Reazione al fuoco (D.M. 10/03/2005)	Euroclasse A1 (Incombustibile)
Confezione	bancale in legno a perdere con 56 sacchi da 25 litri/cad. pari a 1,4 m ³ di prodotto sfuso.
Condizioni di Conservazione (D.M. 10 Maggio 2004)	in imballi originali, in luogo coperto, fresco, asciutto ed in assenza di ventilazione
Durata (D.M. 10 Maggio 2004)	massimo dodici (12) mesi dalla data di confezionamento
Scheda di Sicurezza	disponibile on-line sul sito www.leca.it
Conformità	D.M. 17/01/2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni) e relativa "Circolare".

CALCESTRUZZO PER SOLETTA LOCALE ASCENSORE

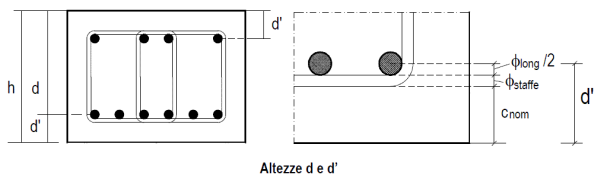
LC 40/44 - p.p 1800 daN/mc

Classe di densità (NTC 2018)	D 1.9 (*) (circa 1800 kg/m ³)
Classe di resistenza (UNI EN 206)	LC 40/44
Classe di esposizione (UNI EN 206 & UNI 11104)	X0 – XC1 – XC2 – XC3 – XC4 – XS1 – XS2 – XS3 – XD1 – XD2 – XD3 – XF1 – XF2 – XF3 – XF4 – XA1
Modulo elastico certificato E (UNI EN 12390-13)	25000 MPa
Resistenza a compressione cubica certificata R_{ck} (UNI EN 12390-3)	45.0 MPa
Resistenza a compressione cilindrica certificata f_{ck} (UNI EN 12390-3)	40.5 MPa
Conducibilità termica λ_m secco (UNI 10351)	0.70 W/mK
Calore specifico c (UNI EN ISO 10456)	1000 J/kgK
Permeabilità al vapore δ (UNI EN ISO 10456)	$23.4 \cdot 10^{-12}$ kg/msPa
Fattore di resistenza al vapore acqueo μ (UNI EN ISO 10456)	8 (campo asciutto)
Reazione al fuoco (Decisione 2000/605/CE)	Euroclasse A1 (incombustibile)
Fibre	Fibre in polipropilene (**) (40 x 12 x 0.2 mm)

Classe di esposizione ambientale	Copriferro $c_{min,dur}$ [mm]							
	15	25	30	35	40	45	50	55
XC1					C25/30, 0.60, 300			
XC2					C25/30, 0.60, 300			
XC3					C28/35, 0.55, 320			
XC4					C32/40, 0.50, 340			
XD1					C28/35, 0.55, 320			
XD2					C35/45, 0.45, 360			
XD3					C35/45, 0.45, 360			
XS1					C28/35, 0.55, 320			
XS2					C35/45, 0.45, 360			
XS3					C35/45, 0.45, 360			
XF1					C28/35, 0.50, 320			
XF2 – XF3					C25/30, 0.50, 340			
XF4					C28/35, 0.45, 360			
XA1					C28/35, 0.55, 320			
XA2					C32/40, 0.50, 340			
XA3					C35/45, 0.45, 360			

$$c_{nom} = \max(c_{min,b}, c_{min,dur}) + 10 \text{ (mm)} \geq 20 \text{ mm}$$

$c_{min,b} = \phi \sqrt{n_b}$ n_b numero di barre di un eventuale gruppo di barre; per barra singola $n_b = 1$.



Altezze d e d'

1 Nessun rischio di corrosione o di attacco		
X0	Calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Calcestruzzo con armatura o inserti metallici molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa.
2 Corrosione indotta da carbonatazione		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa. Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo. Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria moderata oppure elevata. Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2
3 Corrosione indotta da cloruri		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine. Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni stradali e di parcheggi

4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare

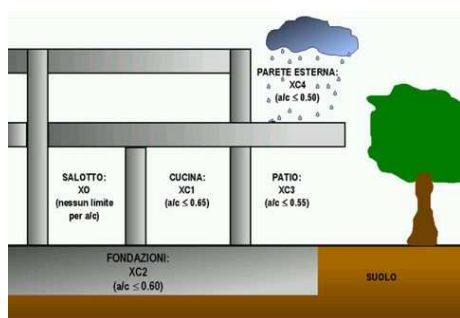
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde, agli spruzzi oppure alle maree	Parti di strutture marine

5 Attacco di cicli gelo/disgelo

XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e nebbia di agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente a nebbia contenente agenti antigelo e al gelo

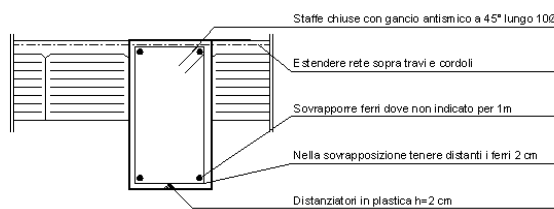
6 Attacco chimico

XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno



Prescrizioni esecutive

Travi e solai



N.B.: Ogni variante che si renda necessaria, da esigenze di cantiere, deve essere prima autorizzata dalla Direzione Lavori

- Sovrapporre i ferri nelle riprese per almeno 80 diametri;
- Impiegare distanziatori in plastica o pasta di cemento per garantire un copriferro (misurato dall'esterno ferro e non dal baricentro ferro) di almeno cm 4,0 per le travi di fondazione e cm 5,0 per travi e pilastri;
- Nella giunzione per sovrapposizione dei ferri, non legare i due ferri fra loro, ma tenerli distanziati di almeno cm 2 (interferro).

ACCIAIO PER GETTI IN C.A.:

Riferimento: DM 17/01/2018 - §11.3.2

E' previsto l'utilizzo di barre d'acciaio **B450C**.

PROPRIETA'		B450c
Limite di snervamento f_y		≥ 450 MPa
Limite di rottura f_t		≥ 540 MPa
Allungamento totale al carico massimo A_{gt}		$\geq 7,5\%$
Rapporto f_t / f_y		$\geq 1,15$
Rapporto f_t / f_y		$\leq 1,35$
Rapporto $f_y \text{ misurato} / f_y \text{ nom}$		$\leq 1,25$
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche per:	$\varnothing \leq 12$ mm	4 \varnothing
	$12 \leq \varnothing \leq 16$ mm	5 \varnothing
	$16 \leq \varnothing \leq 25$ mm	8 \varnothing
	$25 \leq \varnothing \leq 40$ mm	10 \varnothing

Tutte le forniture di acciaio dovranno essere accompagnate dell' "Attestato di Qualificazione" rilasciato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale. Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione sarà necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dal D.M. 17/01/2018.

ACCIAIO DA CARPENTERIA:

Controlli

Le presenti norme prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

Lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

Forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

Lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale. L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo. Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto. Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono 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, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

MURATURE:

Per le strutture in muratura si considerano i seguenti materiali:

- **MATTONI TIPO DOPPIO UNI (Perc. Foratura ≤ 45%)**
 - o fbm (Resistenza media a compressione nella direzione dei carichi verticali) = 13 N/mm²
 - o f'bm (Resistenza media a compressione nella direzione ortogonale ai carichi verticali) = 2,2 N/mm²
- **MALTA M5** (prescrizione minima da NTC 2018)
 - o fm (Resistenza a compressione) = 5 N/mm²

FRP:

<u>proprietà del tessuto secco:</u>		
Grammatura (g/m ²):	300	600
Spessore equivalente di tessuto secco (mm):	0,164	0,337
Area resistente per unità di larghezza (mm ² /m):	164,3	337,08
Resistenza meccanica a trazione tessuto secco (N/mm ²):	≥ 4.900	≥ 4.900
Carico massimo per unità di larghezza (kN/m):	> 800	> 1.600
Modulo elastico a trazione (N/mm ²):	252.000 ± 2%	252.000 ± 2%
Allungamento a rottura (%):	≥ 2	≥ 2
<u>proprietà del sistema:</u>		
Modulo elastico del laminato riferita all'area netta fibre valore medio 3 strati E _f (MPa):	≥ 225.000	≥ 230.000
Resistenza del laminato riferita all'area netta fibre valore caratteristico 3 strati f _{fib,k} (MPa):	≥ 3.400	≥ 3.000
Deformazione a rottura ε _{fib} (%):	1,50	1,30
Adesione al calcestruzzo (N/mm ²):	> 3 (rottura del supporto)	

Parma, 30/09/2022

Il tecnico
(Dott. Ing. Martina Eleonora Concari)

(Firmato digitalmente)