

Nuova scuola media Enrico Panzacchi

Viale Il Giugno, 49 - Ozzano dell'Emilia



committente

Comune di Ozzano dell'Emilia

Via della Repubblica, 10

responsabile unico del procedimento

ing. Chiara De Plato

raggruppamento temporaneo di professionisti

_progettazione architettonica

AREA PROGETTI srl Arch. Giorgio Gazzera

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

Archisbang associati Arch. Silvia Minutolo, Arch. Marco Gai Via

Via Bogino 4, 10123 Torino, tel. 011 026 7246, info@archisbang.com

_progettazione strutturale

AREA PROGETTI srl Ing. Marco Cuccureddu

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

_progettazione impianti meccanici, elettrici e speciali

AREA PROGETTI srl Ing. Sergio Cerioni, Ing. Gabriele Pisani

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

_progettazione antincendio

AREA PROGETTI srl Ing. Sergio Cerioni

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

_progettazione urbanistica

arch. Andrea Cavaliere

Via Cassini 43 - 10129 Torino, tel. 3284240491, archicavaliere@gmail.com

_consulenza LEED

arch. Elisa Sirombo

Via Stampatori 21, 10122 Torino, tel. 3356277109, elisa.sirombo@gmail.com

_piano di sicurezza e coordinamento

AREA PROGETTI srl Arch. Domenico Racca

Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

consulenti

_arch. Chiara Devecchi (progettazione acustica)

Via Principi d'Acaja 19, 10138 Torino, tel. 011 4172277, devecchichiara@yahoo.it



archisbang

AREAPROGETTI
architettura e ingegneria

pratica PAN_01

fase PE_Progetto Esecutivo

oggetto REL_MST - Relazione sui Materiali Strutturali

elaborato Relazione sui Materiali Strutturali

file PAN_01_PE_ST_Z_0002_REL_MST_a

scala -

data 13 gennaio 2020

rev.	data	redatto	verificato	approvato	oggetto revisione
	13/01/20	mc	mc	gg	prima emissione
a	27/03/20	mm	mc	gg	modifiche non sostanziali

L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE

ST_Z_0002

Relazione sui Materiali Strutturali

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE SUI MATERIALI STRUTTURALI

(Paragrafo 10.1 NTC 18)

1	CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI	5
1.1	Calcestruzzo	5
1.1.1	Fondazioni	5
1.1.2	Solai e setti	5
1.1.3	Solai precompressi	6
1.1.4	Diagrammi costitutivi del calcestruzzo	7
1.2	Acciaio	8
1.2.1	Barre per cemento armato	8
1.2.2	Acciaio per elementi precompressi	9
1.2.3	Acciaio per carpenteria	9
1.3	Giunzioni bullonate	11
1.4	Malta per livellamenti sottopiastra	11
2	PRESCRIZIONI ESECUTIVE	11
2.1	Controllo sul calcestruzzo in opera	12
2.2	Controllo sull'acciaio in opera	12
2.3	Controllo sull'acciaio da carpenteria in opera	12

1 CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

Il progetto strutturale per la realizzazione delle nuove opere prevede l'uso di materiali con le caratteristiche meccaniche minime riportate nei paragrafi seguenti.

1.1 Calcestruzzo

1.1.1 Fondazioni

Per la classe di calcestruzzo impiegata per sottofondazioni e getti di pulizia, **C12/15** sono riportati i valori di:

- $R_{ck} = 150$ Resistenza cubica caratteristica del materiale [daN/cm^2]
- $f_{ck} = 124.5$ Resistenza cilindrica caratteristica del materiale [daN/cm^2]
- $\epsilon_{c2} = 0.002$ Inizio del tratto a tensione costante della legge costitutiva
- $\epsilon_{cu} = 0.0035$ Deformazione ultima del calcestruzzo
- $\gamma_c = 1.5$ Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $\alpha_{cc} = 0.85$ Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
- $f_{cd} = 70.55$ Resistenza cilindrica di progetto del materiale [daN/cm^2]
- $E_{cm} = 272666$ Modulo elastico medio a compressione [daN/cm^2]

Classificazione secondo la norma UNI-EN 206-1 e UNI 11104 :

- Classe di abbassamento al cono (slump): S4
- Dimensione massima dell'inerte: 32mm
- Classe di esposizione: X0
- Classe di contenuto in cloruri: Cl 1.0 (1%)

Per la classe di calcestruzzo impiegata per le fondazioni, **C28/35** sono riportati i valori di:

- $R_{ck} = 350$ Resistenza cubica caratteristica del materiale [daN/cm^2]
- $f_{ck} = 290.5$ Resistenza cilindrica caratteristica del materiale [daN/cm^2]
- $\epsilon_{c2} = 0.002$ Inizio del tratto a tensione costante della legge costitutiva
- $\epsilon_{cu} = 0.0035$ Deformazione ultima del calcestruzzo
- $\gamma_c = 1.5$ Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $\alpha_{cc} = 0.85$ Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
- $f_{cd} = 164.6$ Resistenza cilindrica di progetto del materiale [daN/cm^2]
- $E_{cm} = 325881$ Modulo elastico medio a compressione [daN/cm^2]

Classificazione secondo la norma UNI-EN 206-1:

- Classe di abbassamento al cono (slump) S4
- Dimensione massima dell'inerte (mm) 32
- Classe di esposizione XC2

1.1.2 Solai e setti

Per la classe di calcestruzzo impiegata per le membrature in elevazione, **C28/35** sono riportati i valori di:

- $R_{ck} = 350$ Resistenza cubica caratteristica del materiale [daN/cm^2]
- $f_{ck} = 290.5$ Resistenza cilindrica caratteristica del materiale [daN/cm^2]

- $\epsilon_{c2} = 0.002$ Inizio del tratto a tensione costante della legge costitutiva
- $\epsilon_{cu} = 0.0035$ Deformazione ultima del calcestruzzo
- $\gamma_c = 1.5$ Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $\alpha_{cc} = 0.85$ Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
- $f_{cd} = 164.6$ Resistenza cilindrica di progetto del materiale [daN/cm²]
- $E_{cm} = 325881$ Modulo elastico medio a compressione [daN/cm²]

Classificazione secondo la norma UNI-EN 206-1:

- Classe di abbassamento al cono (slump) S4
- Dimensione massima dell'inerte (mm) 25
- Classe di esposizione XC1, XC3 e XF1 (a seconda della posizione)

1.1.3 Solai precompressi

Per la classe di calcestruzzo impiegata per le membrature dei solai e delle travi precomprese, **C45/55** sono riportati i valori di:

- $R_{ck} = 550$ Resistenza cubica caratteristica del materiale [daN/cm²]
- $f_{ck} = 456.5$ Resistenza cilindrica caratteristica del materiale [daN/cm²]
- $\epsilon_{c2} = 0.002$ Inizio del tratto a tensione costante della legge costitutiva
- $\epsilon_{cu} = 0.0035$ Deformazione ultima del calcestruzzo
- $\gamma_c = 1.5$ Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $\alpha_{cc} = 0.85$ Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
- $f_{cd} = 258.7$ Resistenza cilindrica di progetto del materiale [daN/cm²]
- $E_{cm} = 364161$ Modulo elastico medio a compressione [daN/cm²]

Classificazione secondo la norma UNI-EN 206-1 e UNI EN 13369:

- Classe di esposizione XC1 e XC3 (a seconda della posizione)

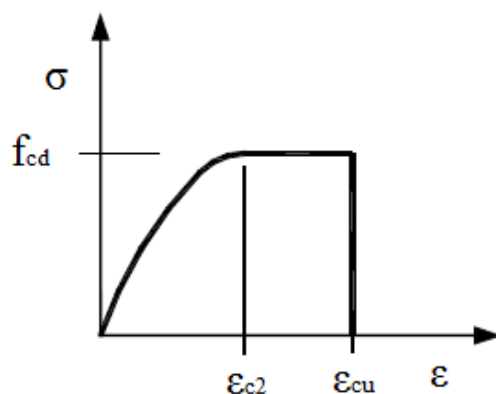
Il calcestruzzo viene definito secondo le indicazioni della UNI EN 206-1, indicando quindi la classe di esposizione ambientale per garantire la durabilità nel tempo. Si ritiene di adottare la classe X0 per le opere di sottofondazione e le classi XC1-XC2-XC3 per le strutture, con le relative caratteristiche accessorie; la classe di resistenza indicata nel prospetto è la minima richiesta (con relativo rapporto massimo A/C) mentre le classi di resistenza adottate per le strutture in progetto e precedentemente riportate sono coerenti col seguente prospetto:

Classe di esposizione ambientale	Descrizione dell'ambiente di esposizione	Esempi di condizioni ambientali	A/C massimo	Contenuto minimo di cemento (kg/m ³)	Classe minima del CLS (N/mm ²)	Contenuto minimo di aria (%)	Copriferro minimo (mm)
1. Assenza di rischio di corrosione o attacco							
X0	Molto secco	CLS per interni di edifici con umidità dell'aria molto bassa	–		C12/15	–	15
2. Corrosione delle armature per effetto della carbonatazione							
XC1	Secco o permanentemente bagnato	CLS per interni di edifici con umidità relativa bassa o immerso in acqua	0,65	260	C20/25	–	20
XC2	Bagnato, raramente secco	Superfici in CLS a contatto con acqua per lungo tempo (per esempio fondazioni)	0,60	280	C25/30	–	20
XC3	Umidità moderata	CLS per interni con umidità relativa moderata o alta; CLS all'esterno protetto dalla pioggia	0,55	280	C30/37	–	30
XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Superfici in CLS a contatto con l'acqua, non nella classe XC2	0,50	300	C30/37	–	30
3. Corrosione delle armature per effetto dei cloruri, esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare							
XD1	Umidità moderata	Superfici in CLS esposte a nebbia salina	0,55	300*	C30/37	–	30
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine; CLS esposto ad acque industriali contenenti cloruri	0,55	300	C30/37	–	30
XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri, pavimentazioni di parcheggi	0,45	320	C35/45	–	40
4. Corrosione delle armature indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare							
XS1	Esposto alla nebbia salina ma non all'acqua di mare	Strutture prossime alla costa	0,50	300	C30/37	–	30
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine	0,45	320	C35/45	–	40
XS3	Zone esposte alle onde o alla marea	Parti di strutture marine	0,45	340	C35/45	–	40
5. Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza sali disgelanti							
XF1	Moderata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici verticali in CLS esposte alla pioggia e al gelo	0,55	300	C30/37	–	30
XF2	Moderata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali in CLS di strutture stradali esposte al gelo e nebbia dei sali disgelanti	0,55	300	C25/30	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	30
XF3	Elevata saturazione d'acqua in assenza di sali disgelanti	Superfici orizzontali in CLS esposte alla pioggia e al gelo	0,50	320	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	30
XF4	Elevata saturazione d'acqua in presenza di sali disgelanti o acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti ai sali disgelanti. Superfici in CLS esposte direttamente a nebbia contenente sali disgelanti	0,45	340	C30/37	4,0 e aggregati resistenti al gelo/disgelo	40
6. Attacco chimico							
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo (v. prospetto 2 della EN 206)	–	0,55	300	C30/37	–	30
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo (v. prospetto 2 della EN 206)	–	0,50	320 cemento resistente ai solfati	C30/37	–	30
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo (v. prospetto 2 della EN 206)	–	0,45	360 cemento resistente ai solfati	C35/45	–	40

1.1.4 Diagrammi costitutivi del calcestruzzo

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

In particolare viene utilizzato il diagramma parabola-rettangolo riportato in figura.



Legge costitutiva adottata per il calcestruzzo (parabola-rettangolo).

1.2 Acciaio

1.2.1 Barre per cemento armato

Per l'acciaio utilizzato, di tipo **B450C**, sono riportati i valori di:

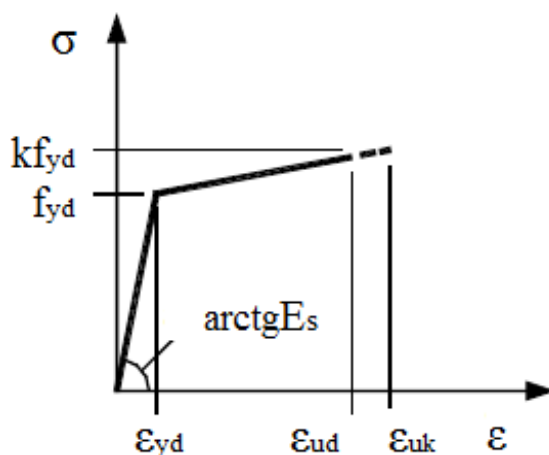
- $f_{yk} = 4500$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{tk} = 5175$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm^2]
- $\epsilon_{uk} = 0.075$ Deformazione ultima caratteristica
- $\gamma_s = 1.15$ Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $f_{yd} = 3913.04$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm^2]
- $E_s = 2100000$ Modulo elastico [daN/cm^2]
- $\epsilon_{ud} = 0.06750$ Deformazione ultima di progetto
- $\epsilon_{yd} = 0.00196$ Deformazione di snervamento di progetto
- $n = 15$ Coefficiente di omogeneizzazione

L'acciaio da c.a. deve inoltre rispettare i seguenti limiti:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y \text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t \text{ nom}}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_y/f_{y \text{ nom}})_k$	$\leq 1,35$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$:	$\geq 7,5 \%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12 \text{ mm}$	4 ϕ	
$12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$	5 ϕ	
per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	8 ϕ	
per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	10 ϕ	

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.3 del *D.M. 17 gennaio 2018*.

In particolare viene utilizzato il modello bilineare incrudente riportato in figura.



Legge costitutiva adottata per l'acciaio.

1.2.2 Acciaio per elementi precompressi

Per l'acciaio utilizzato per i trefoli degli elementi precompressi sono riportati i valori di:

- $E_s =$ Modulo elastico [daN/cm^2]
(riferimento al catalogo del fabbricante ai sensi NTC 18 11.3.3.2)
- $f_{ptk} \geq 1860$ Tensione caratteristica al carico massimo [N/mm^2]
- $f_{p(1)k} \geq 1670$ Tensione caratteristica all'1% di deformazione totale [N/mm^2]
- $A_{gt} \geq 3.5$ Allungamento totale percentuale a carico massimo

1.2.3 Acciaio per carpenteria

Per l'acciaio utilizzato, di tipo **S355** (EN 10025-2), sono riportati i valori di:

- Resilienza JR
- Classe di esecuzione EXC3 (UNI EN1090-2)
- $E_s = 2100000$ Modulo elastico [daN/cm^2]
- $\gamma_{M0} = 1.05$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni
- $\gamma_{M1} = 1.05$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità
- $\gamma_{M2} = 1.1$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità (ponti stradali e ferroviari)
- $\gamma_{M3} = 1.25$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni tese nei riguardi della frattura

Profili a sezione aperta

Per spessore nominale dell'elemento minore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 5100$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm^2]
- $f_{yk} = 3550$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{yd} = 3381$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm^2]

Per spessore nominale dell'elemento maggiore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4700$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm^2]
- $f_{yk} = 3350$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm^2]

- $f_{yd} = 3190$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm^2]

Profili a sezione cava

Per spessore nominale dell'elemento minore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 5100$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm^2]
- $f_{yk} = 3550$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{yd} = 3381$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm^2]

Per spessore nominale dell'elemento maggiore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4900$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm^2]
- $f_{yk} = 3350$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{yd} = 3190$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm^2]

Per l'acciaio utilizzato, di tipo **S275** (EN 10025-2), sono riportati i valori di:

- Resilienza JR
- Classe di esecuzione EXC3 (UNI EN1090-2)

- $E_S = 2100000$ Modulo elastico [daN/cm^2]
- $\gamma_{M0} = 1.05$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni
- $\gamma_{M1} = 1.05$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità
- $\gamma_{M2} = 1.1$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità (ponti stradali e ferroviari)
- $\gamma_{M3} = 1.25$ Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni tese nei riguardi della frattura

Profili a sezione aperta

Per spessore nominale dell'elemento minore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4300$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm^2]
- $f_{yk} = 2750$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{yd} = 2619$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm^2]

Per spessore nominale dell'elemento maggiore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4100$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm^2]
- $f_{yk} = 2550$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{yd} = 2429$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm^2]

Profili a sezione cava

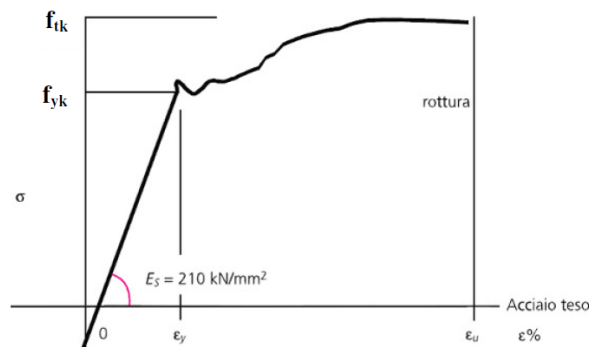
Per spessore nominale dell'elemento minore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4300$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm^2]
- $f_{yk} = 2750$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{yd} = 2619$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm^2]

Per spessore nominale dell'elemento maggiore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4100$ Tensione caratteristica di rottura [daN/cm^2]
- $f_{yk} = 2550$ Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{yd} = 2429$ Tensione di progetto di snervamento [daN/cm^2]

Si riporta di seguito il diagramma tensione-deformazione per l'acciaio da carpenteria.



Legge costitutiva reale per l'acciaio da carpenteria.

1.3 Giunzioni bullonate

Per l'acciaio utilizzato per le giunzioni bullonate (UNI EN 15048-1), sono riportati i valori di:

Viti **Classe di Resistenza 8.8**

- $\gamma_{M2} = 1.25$ Coefficiente di sicurezza
- $f_{yb} = 6490$ Tensione di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{tb} = 8000$ Tensione di rottura [daN/cm^2]
- $f_{ybd} = 5192$ Resistenza di calcolo di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{tbd} = 6400$ Resistenza di calcolo di rottura [daN/cm^2]

Dadi **Classe di Resistenza 8**

Rondelle **Durezza 300 HV**

Viti **Classe di Resistenza 10.9**

- $\gamma_{M2} = 1.25$ Coefficiente di sicurezza
- $f_{yb} = 9000$ Tensione di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{tb} = 10000$ Tensione di rottura [daN/cm^2]
- $f_{ybd} = 7200$ Resistenza di calcolo di snervamento [daN/cm^2]
- $f_{tbd} = 8000$ Resistenza di calcolo di rottura [daN/cm^2]

Dadi **Classe di Resistenza 10**

Rondelle **Durezza 300 HV**

1.4 Malta per livellamenti sottopiastra

Malta monocomponente premiscelata a base cementizia (a prestazione EN 1504-6)

- Espansività: $> 1\%$
- Resistenza meccanica: $> 55 \text{ MPa}$

Capacità di raggiungere consistenza plastica, fluida o superfluida in funzione dell'impiego e della quantità di acqua di impasto senza perdere le sue caratteristiche meccaniche.

2 PRESCRIZIONI ESECUTIVE

Si raccomanda l'utilizzo di distanziatori per garantire i copriferri indicati nelle tavole progettuali in accordo con quanto prescritto al paragrafo 4.1.6.1.3 della Circ.19.

Per eventuali interruzioni del getto di calcestruzzo, disporre le giunzioni, d'intesa con la Direzione Lavori, in corrispondenza delle zone a momento nullo con scarpata ortogonale alle azioni di taglio.

2.1 Controllo sul calcestruzzo in opera

Secondo il paragrafo 11.2.5 del *D.M. 17 gennaio 2018*, valgono le seguenti prescrizioni.

Controllo di tipo A

Il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m³. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m³ massimi di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

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

Controllo di tipo B

Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m³ di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B). Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m³ di calcestruzzo. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m³. Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione dei risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo anche distribuzioni diverse dalla normale. Si deve individuare la legge di distribuzione più corretta e il valor medio unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio). In questo caso la resistenza minima di prelievo R1 dovrà essere maggiore del valore corrispondente al frattile inferiore 1%. Per calcestruzzi con coefficiente di variazione (s / R_m) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari di cui al par. 11.2.6. Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

2.2 Controllo sull'acciaio in opera

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.1.2, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

Al paragrafo 11.3.1.1 del *D.M. 17 gennaio 2018* si definisce lotto di spedizione il lotto formato da massimo 30 t, spedito in un'unica volta, costituito da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

2.3 Controllo sull'acciaio da carpenteria in opera

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30t. Il saggio consiste di uno spezzone di profilato di lunghezza pari ad almeno 500mm, da cui vengono estratti i campioni necessari per le prove.

Deve essere effettuata una prova di trazione su ogni campione estratto per la determinazione di: tensione di rottura, tensione di snervamento, tensione all'1% di deformazione totale, limite elastico allo 0.1% di deformazione totale.

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 al paragrafo 11.3.1.7, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra.

I risultati delle prove sono considerati compatibili con quelli ottenuti in stabilimento se nessuno dei valori minimi sopra indicati è inferiore ai corrispondenti valori caratteristici garantiti dal produttore.