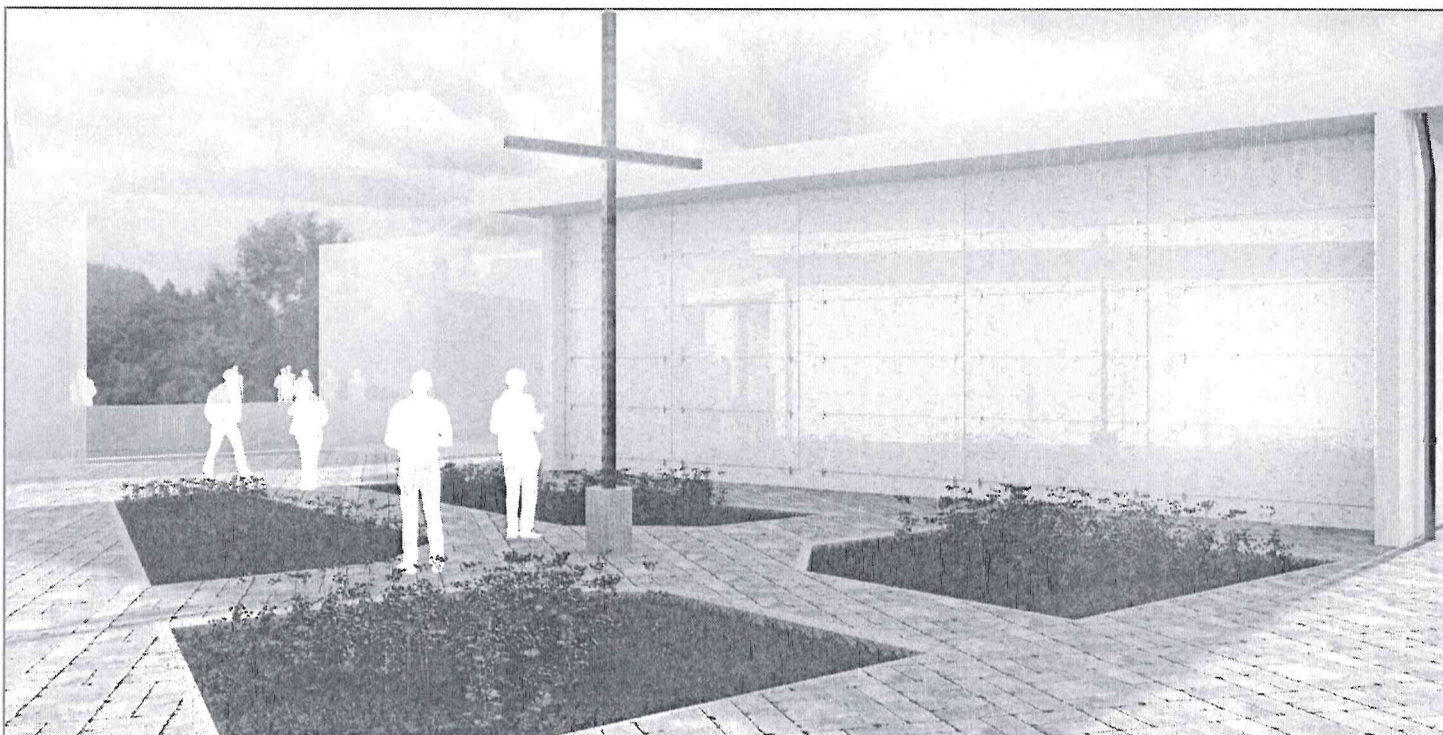


Comune di
CAIAZZO
PROVINCIA DI CASERTA

**Realizzazione di edicole cimiteriali nell'area di
ampliamento del Cimitero Comunale - Caiazzo (CE)**

PROGETTO ESECUTIVO



Titolo:		Disciplina Architettonico	
Relazione sui Materiali		Codice	RS 03
		Scala:	
N.	Revisione/Creazione	Data	

Il Progettista

Ing. Lorenzo Serino
via Cairoli 4
81020 San Nicola la Strada - CE
pec: ing.serinolorenzo@pec.it



Il R.U.P.

Team Project
Serena Marika Damiano

Comune di Caiazzo
Provincia di Provincia di Caserta

RELAZIONE SUI MATERIALI

OGGETTO: Ampliamento cimitero comunale di Caiazzo

...

COMMITTENTE: Comune di Caiazzo

Caserta, 04/01/2020

Il Progettista

(...)

Il Direttore dei Lavori

Il Collaudatore

(...)

(...)

...

... - ...

... - ...

...

RELAZIONE SUI MATERIALI

PREMESSA

L'impiego dei materiali per la realizzazione dei manufatti di fondazione ed in elevazione in cemento armato normale e in acciaio è subordinata alla qualità e alle caratteristiche meccaniche utilizzate nella relazione di calcolo. La loro scelta sarà conforme alle prescrizioni indicate nelle **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI** di cui al D.M. 17/01/2018 - G.U. 42 del 20 febbraio 2018, suppl. ordinario. Tutti i materiali strutturali di cui in seguito devono essere: **IDENTIFICATI** univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili di cui alle NTC 2018; **QUALIFICATI** sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure di cui alle NTC 2018; **ACCETTATI** dal Direttore dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

CALCESTRUZZO

Tutti i manufatti in c.a. dovranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2006. 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, si dovranno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1:2006. Per le strutture armate e non, si prescrive l'utilizzo di conglomerato cementizio per uso strutturale così come definito al paragrafo 4.1 delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018. Il conglomerato cementizio è identificato mediante la resistenza convenzionale a compressione uniaassiale caratteristica misurata su cubi Rck. Per le strutture armate, si prescrive l'impiego delle seguenti tipologie di calcestruzzo:

- Calcestruzzo tipo C32/40 (Resistenza caratteristica Rck = 40.0 N/mm²).
- CLASSE DI ESPOSIZIONE: AMBIENTE ORDINARIO;
- CLASSE DI CONSISTENZA : S4;
- DIMENSIONE MAX INERTE : 15/25mm

Componenti del conglomerato cementizio

Acqua

Per il confezionamento degli impasti deve impiegarsi esclusivamente acqua limpida, priva di sali e cloruri, non aggressiva, conformi alla UNI EN 1008:2003, in quantità tale da ottenere un impasto di buona lavorabilità e consistenza variabile tra fluido e plastico (S2-S5)

Legante idraulico

Per il confezionamento degli impasti devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, in particolare L. 26/05/1965 n. 595 e norma armonizzata EN 197-1 e dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme EN 197-1 ed EN 197-2. È escluso l'impiego di cementi alluminosi. Il legante deve risultare costituito da cemento tipo 425 o superiori.

Aggregati

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi. Per il confezionamento degli impasti deve essere utilizzata sabbia in quantità di $0.46 \div 0.57$ mc con grani assortiti di grandezza variabile da 0 a 7 mm e ghiaia o pietrisco in quantità di $0.65 \div 0.79$ mc con elementi assortiti di dimensioni fino a 30 mm. Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2, relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

a. il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO_3 da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 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);

b. il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%; c. 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. Gli inerti costituenti l'aggregato saranno provenienti da rocce non gessose prive di elementi gelivi e friabili, scevri di sostanze estranee quali materie organiche, melmose, terrose e di salsedine, avranno un'umidità del $2 \div 3\%$ e conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 12620. Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del DPR n. 246/93 è indicato nella tabella seguente:

Specifiche Tecniche Europee di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo <i>UNI EN 12620-13055-1</i>	<i>Calcestruzzo strutturale</i>	2+

Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) deve essere eseguito così come specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, Procedura 1 del DPR n. 246/93.

Aggiunte

Eventuali aggiunte in quantità tale da non modificare negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio devono soddisfare i requisiti della norma EN 450 e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5 ed UNI 11104 punto 4.2. La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

Additivi

Gli additivi 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.

Di seguito viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

Classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

	Rck min	a/c max	WR/SF*	AE*	HE*	SRA*	IC*
X0	15	0,60					
XC1 XC2	30	0,60	X				
XF1	40	0,50	X		X	X	
XF2	30	0,50	X	X	X	X	X
XF3	30	0,50	X	X	X	X	
XF4	35	0,45	X	X	X	X	X
XA1 XC3 XD1	35	0,55	X			X	X
XS1 XC4 XA2 XD2	40	0,50	X			X	X
XS2 XS3 XA3 XD3	45	0,45	X			X	X

* WR/SF: fluidificanti/superfluidificanti, AE: Aeranti, HE: Acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali), SRA: additivi riduttori di ritiro, IC: inibitori di corrosione.

Nell'esecuzione dei getti si prescrivono le seguenti norme:

- 1) Vibratura accurata di tutti i getti;
- 2) L'interruzione e la ripresa dei getti si effettuerà nelle zone non sollecitate;
- 3) Nel caso la temperatura scendesse al disotto di +1 °C o in presenza di venti particolarmente caldi, i getti dovranno essere interrotti.

Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

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 di cui ai paragrafi 1.5 e 1.6 che seguono. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (lavorabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste dal progettista. La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di ¼ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interfero ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

Rapporto acqua/cemento

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla relazione seguente: $a_{eff} = a_m + a_{agg} + a_{add} + a_{gh}$ Dove: a_{agg} quantitativo di acqua ceduto o sottratto dall'aggregato se caratterizzato rispettivamente da un tenore di umidità maggiore o minore dell'assorbimento (tenore di umidità che individua la condizione di saturo a superficie asciutta); a_{add} aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3l/m³) o le aggiunte

minerali in forma di slurry; agh aliquota di acqua introdotta tramite l'utilizzo di chips di ghiaccio;
am aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;

Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente individuato dall'espressione più generale:

$$\left(\frac{a}{c}\right)_{eq} = \frac{a_{eff}}{(c + K_{cv} * cv + K_{fs} * fs)}$$

Nella quale:

c dosaggio per m3 di impasto di cemento;

cv dosaggio per m3 di impasto di cenere volante;

fs dosaggio per m3 di impasto di fumo di silice;

Kcv ; Kfs coefficienti di equivalenza rispettivamente della cenere volante e del fumo di silice desunti dalla norma UNI-EN 206-1 ed UNI 11104

Lavorabilità

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possenga al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta. Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo sarà definita mediante il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza; I valori dell'abbassamento al cono sono rilevabili nella tabella seguente:

CLASSE DI CONSISTENZA	ABBASSAMENTO AL CONO DI ABRAMS (mm)	DENOMINAZIONE DI CONSISTENZA	CAMPO DI APPLICAZIONE
S1	Da 10 a 40	Umida	Cordoli, marciapiedi
S2	Da 50 a 90	Plastica	Forti pendenze
S3	Da 100 a 150	Semifluida	Scale, coperture inclinate rampe
S4	Da 160 a 210	Fluida	Muri, solai, travi pilastri
S5	Oltre 220	Superfluida	Strutture sottili, scarso interferro

Non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4. Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere, a discrezione della D.L. :

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possenga i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

Contenuto d'aria

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere

conforme a quanto indicato dalla Direzione Lavori in funzione del diametro massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF: strutture soggette a cicli di gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti.

Posa in opera del conglomerato

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici. È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al di sotto dei +1° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C. Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso. Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo.

Relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

Classe di consistenza	Tempo minimo di immersione dell'ago nel calcestruzzo (s)
S1	25 - 30
S2	20 - 25
S3	15 - 20
S4	10 - 15
S5	5 - 10
F6	0 - 5
SCC	Non necessita compattazione (salvo indicazioni specifiche della D.L.)

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo. I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta

cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero. È obbligo della D.L. verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

Verranno impiegati i seguenti tipi di acciaio

acciaio ad aderenza migliorata tipo Acciaio B450C (Resistenza caratteristica $F_{yk} = 450.0 \text{ N/mm}^2$);

Tutti gli acciai utilizzati come armatura per cemento ordinario devono essere prodotti con un sistema di controllo permanente della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione. Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende il processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme UNI EN 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI EN 45012. Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marcatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulta in modo inequivocabile il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale. Su tale attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto. Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018. È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al punto 11.3.2.6 e controllati con le modalità riportate ai punti 11.3.2.10, 11.3.2.11 e 11.3.3.5 delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018. Deve essere utilizzato acciaio per cemento armato laminato a caldo denominato B450C caratterizzato da:

$$f_{y,nom} \geq 450 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t,nom} \geq 540 \text{ N/mm}^2$$

Questo deve inoltre rispettare i requisiti di cui al punto 11.3.3.1 delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentare l'aderenza al conglomerato cementizio. Ai fini della qualificazione dell'aderenza

si osserverà quanto previsto al punto 11.3.2.10.4 – Prove di Aderenza – delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

La saldabilità deve essere certificata mediante analisi chimica effettuata su colata e su prodotto finito controllando che il quantitativo di carbonio equivalente e la presenza di impurità sia contenuta nei limiti previsti al punto 11.3.2.76 – Saldabilità – Tabella 11.3.II delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018. Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura. I valori minimi da adottare devono essere conformi alle prescrizioni contenute nell'Eurocode EN 1992 – punto 8.3 – Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate.

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2 Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino. Per tutto quanto non esplicitamente indicato nella presente relazione o riportato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018 si rimanda alla Circolare Esplicativa del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

CONTROLLI

Conglomerato cementizio

Il controllo di qualità del conglomerato viene eseguito in accordo con quanto previsto al punto 11.2.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018. Il conglomerato deve essere prodotto in controllo di qualità con lo scopo di monitorare l'effettiva rispondenza delle caratteristiche meccaniche con quanto definito in sede di progetto. Si eseguiranno in cantiere Controlli di Accettazione durante l'esecuzione dell'opera contestualmente al getto del relativo componente strutturale e successive Prove complementari a completamento delle prove di accettazione (se ritenuto utile e/o necessario dalla direzione lavori) eseguite presso laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Durante l'esecuzione dei getti saranno prelevati dagli impasti provini da sottoporre a prova. Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera nei casseri ed alla presenza della Direzione Lavori, il calcestruzzo necessario per il confezionamento di un gruppo di 2 provini. La resistenza del prelievo sarà data dalla media delle resistenze a compressione dei due provini e tale valore costituisce valore di riferimento mediante il quale vengono eseguiti i controlli del conglomerato. Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo di farà riferimento a quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1 ed UNI EN 12390-2. Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo si farà riferimento a quanto indicato nella UNI EN 12390-4. Per costruzioni con meno di 1500 mc di getto, è possibile eseguire un controllo tipo A riferito ad Ogni controllo di accettazione è rappresentato da 3 prelievi, ciascuno dei quali eseguiti su un massimo di 100 mc di getto di miscela omogenea. Risulterà pertanto un controllo di accettazione ogni 300 mc

massimo di getto. Per ogni giorno di getto andrà comunque effettuato almeno un prelievo (fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi è consentito derogare all'obbligo del prelievo giornaliero per getti inferiori a 100 mc). Il controllo di accettazione è positivo e conseguentemente il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla tabella 11.2.I del punto 11.2.5 – Controllo di accettazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

Qualora la resistenza dei provini prelevati durante il getto non soddisfi i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista in fase di progetto, e/o su richiesta della direzione lavori, potranno essere eseguite prove non distruttive, da non intendersi sostitutive dei controlli di accettazione, in accordo con il punto 11.2.6 – Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018. La direzione lavori si fa carico degli obblighi previsti al punto 11.2.5.3 – Prescrizioni comuni per entrambi i criteri di controllo delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018.

Acciaio per calcestruzzo armato

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato nelle UNI EN ISO 15630-1 e Uni EN ISO 15630-2. I controlli di accettazione in cantiere devono riferirsi agli stessi gruppi di diametri contemplati nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.4 – Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018, in ragione di 3 spezzoni, marcati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di diametri per ciascuna fornitura, 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 agli altri diametri della partita. I valori minimi per quanto riguarda il controllo della resistenza e dell'allungamento, accertati in accordo al punto 11.3.2.3 – Accertamento delle proprietà meccaniche delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018, da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, sono riportati al punto 11.3.2.10.3 – Controlli nei centri di trasformazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni DM 14/01/2018. Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato uniforme. In caso contrario, salvo ulteriore indagine, il lotto deve essere respinto. Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura. Il prelievo dei campioni va effettuato a cura della Direzione Lavori che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc. che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

SCELTA CALCESTRUZZO E COPRIFERRO

TABELLA norme UNI 11104 e UNI EN 206-1

Classe	Ambiente di esposizione	Esempi informativi	Rapporto max acqua/cemento	Dosaggio minimo cemento [kg/m³]	Minima classe resistenza
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Interni di edifici con umidità relativa bassa	0,60 (UNI 11104)	300 (UNI 11104)	C25/30 (UNI 11104)
		Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immersa in acqua	0,65 (UNI EN 206-1)	280 (UNI EN 206-1)	C20/25 (UNI EN 206-1)
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni	0,60 (UNI 11104)	300 (UNI 11104)	C25/30 (UNI 11104)
		Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo	0,60 (UNI EN 206-1)	280 (UNI EN 206-1)	C25/30 (UNI EN 206-1)
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta	0,55 (UNI 11104)	320 (UNI 11104)	C28/35 (UNI 11104)
			0,55 (UNI EN 206-1)	280 (UNI EN 206-1)	C30/37 (UNI EN 206-1)
XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido	0,50 (UNI 11104)	340 (UNI 11104)	C32/40 (UNI 11104)
		Calcestruzzo a vista in ambienti urbani	0,50 (UNI EN 206-1)	300 (UNI EN 206-1)	C30/37 (UNI EN 206-1)
		Superfici a contatto con l'acqua non compresa nella classe XC2			

Tab. 4.4 N - Copriferro minimo richiesto (mm)

Classe	Classi di esposizione ambientale in accordo con il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

valore minimo del copriferro è dato da:

$$c_{min} = \text{MAX} (c_{min,b} ; c_{min,dur} ; 10 \text{ mm}) \quad \text{dove:}$$

$c_{min,b}$ = copriferro minimo necessario per l'aderenza delle armature

$c_{min,dur}$ = copriferro minimo correlato alle condizioni ambientali (durabilità).

Diametro barra	16 mm
$c_{min,b}$	16 mm
$c_{min,dur}$	30 mm
c_{min}	30 mm



Il progettista strutturale

Per presa visione, il direttore dei lavori

...