ATTUAZIONE DELLE PRESCRIZIONI NORMATIVE PER I CENTRI DI PRESGOMATURA

25/09/2020

COSA C'E' DI NUOVO?

1) LINEE GUIDA PER LA MESSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO STRUTTURALE SETTEMBRE 2017

2) NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI GENNAIO 2018

3) CIRCOLARE APPLICATIVA GENNAIO 2019



Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Servizio Teonico Centrale

LINEE GUIDA PER LA MESSA IN OPERA DEL **CALCESTRUZZO STRUTTURALE**

Settembre 2017

Documento positivamente licenziato con Parere n. 80/2016, espresso dalla Prima Sezione del Consiglio Superiore dei LL.PP. nella adunanza del 30 marzo 2017

Viene definita esplicitamente l'attività da noi svolta

Maturazione

Tempo, processo e condizioni che portano all'indurimento del calcestruzzo.

Miscela omogenea

Il conglomerato per il getto delle strutture di un'opera o di parte di essa si considera omogeneo ai fini del controllo (secondo le prestazioni), se possiede le medesime caratteristiche prestazionali (classi di resistenza e classe di esposizione).

Monoliticità

Capacità di getti successivi di aderire ed integrarsi tra loro formando un insieme continuo ed omogeneo.

Movimentazione

Insieme delle operazioni di distribuzione del calcestruzzo, effettuate da parte dell'impresa esecutrice, dal mezzo di consegna fino al punto di messa in opera. La movimentazione può essere eseguita tramite benna e nastro trasportatore.

Nido di ghiaia

Porzione di getto in cui gli aggregati grossi si presentano sciolti e/o con presenza di cavità; le particelle grosse dell'aggregato possono essere ricoperte parzialmente da boiacca cementizia.

Organismo strutturale

Insieme degli elementi strutturali.

Paramenti e intradossi in calcestruzzo (superfici)

Ognuna delle superfici laterali in calcestruzzo di una struttura quali pareti, pilastri pile, spalle, ecc. e delle superfici in calcestruzzo degli intradossi di solai e di impalcati, fianchi di travi di solai. Un paramento è una superfice in calcestruzzo che è destinata ad essere lasciata grezza e/o a ricevere un successivo trattamento e/o rivestimento dopo il disarmo della cassaforma e che devono essere conformi o non alle prescrizioni e i requisiti richiesti dalle specifiche progettuali e dal capitolato tecnico relative alle precisione dimensionale, di tessitura dell'elemento in calcestruzzo e compatibilità con i trattamenti e/o rivestimenti.

Permeabilità (del calcestruzzo)

Proprietà connessa con la penetrazione di acqua o gas attraverso il calcestruzzo indurito.

Prelievo

Azione di estrazione di un campione di calcestruzzo (fresco o indurito) su cui eseguire prove e/o determinazioni. Il prelievo di calcestruzzo per il controllo di accettazione consiste in due provini.

Presagomatura

L'attività di preparazione delle armature svolta in un centro di trasformazione.

Prestazione

Caratteristica oggetto di specifica richiesta (es.: consistenza, diametro massimo dell'aggregato, resistenza caratteristica, ecc.).

Raggio di curvatura

È il raggio di curvatura delle armature determinato in fase di piegatura delle stesse; esso è importante perché deve garantire che gli sforzi trasmessi dall'acciaio al calcestruzzo, all'interno della piega, siano inferiori alla resistenza specifica del calcestruzzo stesso.

Reologia

Studia le relazioni che intercorrono tra sforzi, deformazioni e tempo. Nel calcestruzzo fresco le caratteristiche reologiche sono valutate in termini di consistenza.

Ripresa di getto

Prosecuzione delle operazioni di messa in opera del calcestruzzo a contatto con una parte che può essere anche indurita; linea di separazione tra getti consecutivi effettuati in tempi diversi.

In giallo sono evidenziate le novità

In rosso le indicazioni sulla qualità dell'acciaio presagomato



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Servizio Tecnico Centrale

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018

Testo aggiornato delle norme tecniche per le costruzioni, di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, ed al decreto-legge 28 maggio 2004, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 luglio 2004, n. 186 (*). Le presenti norme sostituiscono quelle approvate con il decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

^(*) parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.53/2012, espresso nell'Adunanza dell'Assemblea Generale del 14 novembre 2014

- 4.1.7. ESECUZIONE
- Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.
- In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Analoga attenzione dovrà essere posta nella progettazione delle armature per quanto riguarda: la definizione delle posizioni, le tolleranze di esecuzione e le modalità di piegatura.
- Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670.
- 4.1.6.1.3 Copriferro e interferro
- L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo. Gli elementi strutturali devono essere verificati allo stato limite di fessurazione secondo il § 4.1.2.2.4.
- Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità
 delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature; a tale scopo si può fare utile riferimento alla UNI EN 1992-1-1.
- Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.
- Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.
- Nel capitolo 4 si parla sempre di armatura, nel capitolo 11 si parla solo di acciaio.
- Nel capitolo 11 si descrivono le caratteristiche dei centri di trasformazione ma non si dice niente dell'acciaio presagomato inteso come prodotto a se stante.
- Però abbiamo il riferimento alla norma UNI 13670 che nel capitolo 6 parla delle armature.

Cosa dice la UNI 13670?

ARMATURE

6.1 Generalità

(1) I punti seguenti si applicano ad armature prefabbricate e realizzate in sito.

Nota L'appendice informativa D fornisce una guida sulle armature.

6.2 Materiali

(1) L'acciaio dell'armatura deve essere in conformità ai requisiti indicati nella specifica di esecuzione. Le proprietà devono essere sottoposte a prova e documentate in conformità alla EN 10080. Questa si applica anche per l'acciaio inossidabile quando lo si utilizza come armatura, se non diversamente specificato dalla specifica di esecuzione.

Nota Le proprietà dell'armatura adatta all'utilizzo secondo la EN 1992-1-1:2004 sono indicate nell'appendice C (normativa) di quella norma. La classificazione dell'armatura può essere indicata secondo una norma nazionale applicabile nel luogo d'uso.

- (2) Ciascun prodotto deve essere chiaramente identificabile.
- (3) I dispositivi di ancoraggio e gli accoppiatori devono essere utilizzati come specificato dalla specifica di esecuzione.
- (4) La superficie dell'armatura deve essere esente da ruggine sparsa e sostanze dannose che possono intaccare sfavorevolmente l'acciaio, il calcestruzzo o l'aderenza tra essi. La leggera ruggine superficiale risulta accettabile.
- (5) Quando si utilizza l'armatura galvanizzata il rivestimento di zinco deve essere sufficientemente passivo da evitare reazioni chimiche con il cemento, oppure il calcestruzzo deve essere realizzato con cemento che non ha effetto dannoso sul legame dell'armatura galvanizzata.

Nota La naturale passivazione del rivestimento di zinco può essere ottenuta stoccando esternamente per un certo periodo di tempo i prodotti rivestiti di zinco. Generalmente sono sufficienti circa 4 settimane. Una passivazione istantanea può essere ottenuta immergendo i prodotti rivestiti in una soluzione di passivazione.

- (6) I materiali diversi dall'acciaio da utilizzare come armatura quali le sbarre composite di fibra di carbonio, vetro o aramide devono avere un'idoneità definita ed essere in conformità ai requisiti indicati nella specifica di esecuzione.
- Nota L'idoneità può essere definita in conformità alle norme europee, alle approvazioni tecniche europee, alle norme nazionali o alle disposizioni nazionali nel luogo d'uso.
 - (7) Ganasce e distanziatori devono essere adatti a ottenere il copriferro specificato per l'armatura. I distanziatori di calcestruzzo e cementizi dovrebbero avere almeno la stessa resistenza e dovrebbero almeno fornire la stessa protezione dalla corrosione come il calcestruzzo della struttura.

Nota I distanziatori di acciaio a contatto diretto con la superficie del calcestruzzo sono consentiti solo in un ambiente secco, ossia nella classe di esposizione X0 e XC1 della EN 206-1.

6.3 Piegatura, taglio, trasporto e conservazione delle armature

- (1) Il taglio e la piegatura dell'acciaio per armature devono essere conformi alla specifica di esecuzione; le barre piegate devono essere senza fenditure e altri danni. Si applicano i requisiti seguenti:
 - a) la piegatura deve essere eseguita in una sola operazione. Quando si utilizzano macchine di piegatura automatizzate questa può essere continua o incrementale;
 - b) la piegatura dell'acciaio a temperature minori di -5 °C è permessa soltanto se ammessa dalla specifica di esecuzione e a condizione che la procedura sia conforme alle ulteriori precauzioni indicate;
 - c) se non permesso dalla specifica di esecuzione, non sono ammesse la piegatura mediante riscaldamento delle barre.

Nota I programmi delle barre per il taglio e la piegatura dell'armatura dovrebbero essere in conformità alla EN ISO 3766.



Pagina 12

- (2) Per la piegatura delle barre, il diametro del mandrino utilizzato deve essere in conformità alla specifica di esecuzione.
 - (3) Per armature saldate e piegate dopo la saldatura, il diametro del mandrino utilizzato deve essere in conformità alla specifica di esecuzione.
 - (4) Barre di acciaio delle armature, reti saldate e gabbie di armatura prefabbricate non devono essere danneggiate durante il trasporto, l'immagazzinamento, la movimentazione e il collocamento in posizione, e devono essere immagazzinate sollevate da terra.
 - (5) Il raddrizzamento delle barre piegate non è ammesso se non permesso dalla specifica di esecuzione e, in tali casi:
 - a) il mandrino utilizzato per la piega originale è almeno il doppio del mandrino minimo ammesso per quell'acciaio, se un mandrino di diametro minore non è documentato da una prova di ripiegatura in conformità alla EN 10080;
 - se un mandrino di diametro minore è documentato da una prova di ripiegatura in conformità alla EN 10080 il diametro di piegatura effettivo non dovrebbe essere minore di 1,3 volte il diametro di prova nella prova di ripiegatura;
 - c) si deve utilizzare un'attrezzatura particolare che limiti le sollecitazioni locali;
 - d) si deve preparare una procedura per il raddrizzamento;
 - e) le barre raddrizzate sono ispezionate visivamente per individuare fenditure o altri danni.

Nora I requisiti precedenti non escludono l'uso di prodotti sottoposti a prova di tipo nei quali la piega originale è quella che può essere documentata da una prova di resistenza a trazione, con dimostrazione di una resistenza a trazione come richiesto dal grado effettivo dell'acciaio, dopo una procedura di piegatura, invecchiamento e raddrizzamento.

(6) Le armature ottenute da serpentine non devono essere utilizzate salvo qualora si disponga di una attrezzatura appropriata e i procedimenti di raddrizzamento siano in conformità alle istruzioni del fabbricante. Le barre sbobinate e raddrizzate devono rispettare i requisiti dell'armatura indicati nelle norme pertinenti, dopo il raddrizzamento, e sottoposte a prova come specificato nella EN 10080.

6.4 Saldatura

- La saldatura è permessa sull'acciaio dell'armatura classificato come saldabile se non diversamente prescritto nella specifica di esecuzione.
- (2) La saldatura dell'acciaio dell'armatura e la saldatura dell'acciaio dell'armatura all'acciaio strutturale, nei giunti portanti deve essere eseguita come prescritto nella specifica di esecuzione, e in conformità alla EN ISO 17660-1 se non diversamente specificato.
- (3) La saldatura per punti di saldature non portanti eseguita secondo la EN ISO 17660-2 è permessa se non diversamente prescritto nella specifica di esecuzione.

Giunti

- (1) L'armatura deve essere messa in opera secondo la specifica di esecuzione, che deve indicare dettagli di copriferro, spaziatura, giunti, sovrapposizioni, lunghezza di sovrapposizione e disposizione delle barre.
- Nota Particolare attenzione dovrebbe essere prestata ad armature e copriferri nei punti che presentano fori di piccole dimensioni che non sono previsti dal progetto strutturale.
 - (2) Quando permesso dalla specifica di esecuzione l'armatura può essere messa in opera come "metri lineari". In tali casi le sovrapposizioni devono essere ben distribuite, con un massimo del 25% sovrapposto nella stessa sezione, e la distanza longitudinale tra due sovrapposizioni adiacenti non dovrebbe essere minore della lunghezza di sovrapposizione, la lunghezza di sovrapposizione minima deve essere dichiarata.
 - Questo sistema è utilizzato soltanto nei casi nei quali la posizione effettiva dei giunti in sovrapposizione non è importante, ovvero per armature secondarie nei muri e nelle solette, ma non nelle travi o nei pilastri o nei giunti tra gli elementi strutturali.

6.5

O UNI

APPENDICE D GUIDA ALLE ARMATURE (informativa)

I numeri dei punti principali rispecchiano quelli del punto 6: Armature

D.6.2 Materiali

- (1) L'acciaio per armature deve essere specificato in conformità alla norma nazionale o europea conforme alla EN 10080. Le classi di acciaio secondo la EN 1992-1-1:2004, appendice C, prospetto C.1, non sono necessariamente in conformità a tali norme. Le classi della EN 1992-1-1 fanno riferimento ai parametri correlati alla duttilità non alla resistenza, la specifica di esecuzione dovrebbe specificare la resistenza allo snervamento caratteristica richiesta oltre ai parametri di duttilità mediante riferimento a una norma applicabile.
- (2) Per la scelta di ganasce e distanziatori idonei si dovrebbero tenere in considerazione i carichi durante la messa in opera delle armature e il getto del calcestruzzo. Le ganasce e i distanziatori non dovrebbero portare all'inclusione di aria, alla formazione di fenditure, alla penetrazione d'acqua o al danneggiarmento dell'armatura per l'intera vita di servizio di progetto della struttura. Le lunghe ganasce continue che possono essere causa di formazione iniziale di fenditure generalmente non sono adatte in un ambiente corrosivo.

D.6.3 Piegatura, taglio, trasporto e conservazione delle armature

- Si dovrebbero adottare misure per evitare:
 - a) danni meccanici (per esempio intagli o dentellature);
 - b) rottura di saldature;
 - c) riduzione della sezione tramite corrosione.
- (2) Il diametro minimo del mandrino è un parametro determinato a livello nazionale (NDP) e i suoi valori per l'uso in un paese sono indicati nell'appendice nazionale alla EN 1992-1-1. La EN 10080 fornisce un requisito minimo per la prova di piegatura dell'armatura coerente con i valori raccomandati nella EN 1992-1-1. Gli acciai con proprietà di piegatura migliorate documentate consentono dimensioni minori del mandrino. È essenziale assicurare la coerenza tra la dimensione minima del mandrino usata e le proprietà di piegatura dell'armatura effettiva.

Se non diversamente specificato il mandrino non deve essere minore di 4 volte il diametro della barra se il diametro della barra è di 16 mm o minore, e 7 volte il diametro della barra se il diametro della barra è maggiore di 16 mm. In caso di ripiegatura il mandrino dovrebbe essere il doppio di queste dimensioni, a meno che le proprietà di ripiegatura del mandrino non siano documentate.

L'effettivo diametro di piegatura deve essere come prescritto nella specifica di esecuzione, tenendo conto dei requisiti della EN 1992-1-1 per evitare danni al calcestruzzo nella piegatura per esempio $\phi_{\text{effettivo}} \geq \phi_{\text{m,min}}$ dove $\phi_{\text{m,min}}$ è secondo l'espressione (8.1) della EN 1992-1-1.

Si consiglia l'uso di mandrini della serie di Renard, diametro (in mm); 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630.

- (3) Per l'armatura saldata e piegata dopo la saldatura, se non diversamente specificato, se la piegatura all'interno della zona influenzata dal calore (HAZ), il mandrino non deve essere meno di 5 volte il diametro della barra nel caso in cui la barra saldata sia all'interno della piega, se invece la saldatura è all'esterno della piega il diametro del mandrino dovrebbe essere 20 volte il diametro della barra.
- (4) Quando si esegue la piegatura a freddo dell'acciaio per armature si dovrebbero soddisfare le condizioni seguenti:
 - a) la specifica di esecuzione determina forma e diametro effettivo del mandrino;
 - b) la specifica di esecuzione dichiara se è consentito effettuare una nuova piegatura sullo stesso punto;
 - c) i cassoni utilizzati per coprire le barre di armatura da collegare successivamente dovrebbero essere progettati in modo da non influenzare avversamente la capacità di portata del carico della sezione di calcestruzzo o la protezione anticorrosione delle armature.

La UNI 13670 fa riferimento alla UNI EN ISO 3766, che è la norma per la rappresentazione delle armature per il cemento armato, che riporta le informazioni sulla piegatura dell'acciaio presagomato per il cemento armato.

al capitolo 7 riporta come vanno compilate le distinte dei ferri e le distinte di piegatura (non opzionali)

DISTINTA DEI FERRI

7.1 Generalità

La distinta dei ferri è il documento utilizzato per specificare ed identificare le barre d'armatura. È diviso in distinta dei ferri (vedere punto 7.2) se vengono applicati i codici di sagoma, distinte di piegatura (vedere punto 7.3) e distinte combinate (vedere punto 7.4). Sono possibili anche distinte di reti di armatura o distinte di peso (vedere appendice A). Tutte le distinte devono contenere un riquadro delle iscrizioni che contiene gli elementi in conformità al punto 7.5.

7.2 Distinta dei ferri

La distinta dei ferri deve contenere le informazioni seguenti esposte nell'ordine sottoriportato:

- a) elemento (identificazione dell'elemento strutturale nel quale si trova la barra);
- b) marca della barra (unico riferimento della barra):
- tipo di acciaio (codifica o abbreviazione riportate in norme di riferimento o altri regolamenti). Se il tipo è chiaramente definito è sufficiente indicare la qualità ed il profilo della barra con una unica lettera.

Un esempio di modulo di distinta ISO è indicato nel prospetto 6.

7.3 Distinte di piegatura

La distinta di piegatura deve contenere le seguenti informazioni nell'ordine sottoriportato:

- a) elemento (identificazione dell'elemento strutturale nel quale si trova la barra);
- b) marca della barra (unico riferimento della barra);
- tipo di acciaio (codifica o abbreviazione riportate in norme di riferimento o altri regolamenti). Se il tipo è chiaramente definito è sufficiente indicare la qualità ed il profilo della barra con una unica lettera;
- d) dimensione (diametro nominale) della barra, in millimetri;
- e) lunghezza di ciascuna barra, in millimetri o metri (lunghezza di taglio). Deve essere specificato se la lunghezza viene calcolata sulla base di dimensioni esterne (Metodo A) o della linea di centro (Metodo B). Se viene applicato il Metodo A, devono essere utilizzate le dimensioni esterne riportate nel prospetto 5. Dovrebbe anche essere specificato se vi sono state correzioni, per esempio per pieghe o ancoraggi;

Cosa dice la norma italiana del 2018? Sostanzialmente riprende quanto riportato nel NTC del 2008 con piccoli cambiamenti che riguardano la documentazione di accompagnamento, le prove da effettuare nei centri di trasformazione e le nuove modalità delle prove di accettazione in cantiere.

11.3.1.7 CENTRI DI TRASFORMAZIONE

Si definisce Centro di trasformazione un impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre, rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

Il Centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista al § 11.3.1.5.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

I centri di trasformazione devono dotarsi di un sistema di controllo della lavorazione allo scopo di garantire che le lavorazioni effettuate assicurino il mantenimento della conformità delle caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti alle presenti norme.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto, che sovrintende al processo di trasformazione, deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001.

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione, specificata nel seguito, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto.

I centri di trasformazione sono tenuti ad effettuare controlli atti a garantire al prodotto finale caratteristiche meccaniche conformi alla classificazione dell'acciaio originale non lavorato.

Nell'ambito del processo produttivo deve essere posta particolare attenzione ai processi di piegatura e di saldatura. In particolare il Direttore Tecnico del centro di trasformazione deve verificare, tramite opportune prove, che le piegature e le saldature, anche nel caso di quelle non resistenti, non alterino le caratteristiche meccaniche originarie del prodotto. Per i processi sia di saldatura che di piegatura, si potrà fare utile riferimento alla normativa europea applicabile.

Il Direttore Tecnico dello stabilimento, nominato dal Centro di Trasformazione, dovrà essere abilitato all'esercizio di idonea professione tecnica.

I centri di trasformazione sono tenuti a dichiarare al Servizio Tecnico Centrale la loro attività, indicando le tipologie di prodotti trasformati, l'organizzazione, i procedimenti di lavorazione, nonché fornire copia della certificazione del sistema di gestione della qualità che sovrintende al processo di trasformazione. Ogni centro di trasformazione deve inoltre indicare un proprio logo o marchio che identifichi in modo inequivocabile il centro stesso; il sistema di gestione della qualità che sovrintende al processo di trasformazione, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001, deve essere certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021-1.

(omissis)

I Centri di Trasformazione devono far eseguire da laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 le prove indicate negli specifici paragrafi relativi a ciascun prodotto in acciaio (§11.3.2.10.3, § 11.3.3.5.3, § 11.3.4.11.2) e devono comunicare al Servizio Tecnico Centrale le eventuali variazioni apportate al processo di produzione depositato.

1) Documentazione di accompagnamento e certificati

Ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati, proveniente da un Centro di trasformazione, deve essere accompagnata:

- a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui ai paragrafi specifici relativi a ciascun prodotto (§11.3.2.10.3, § 11.3.4.11.2), fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il Direttore dei Lavori lo richieda, può prendere visione del Registro di cui al § 11.3.2.10.3;

c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del § 11.3.1.5 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del Centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

Il Centro di trasformazione fornisce copia della documentazione di cui ai precedenti punti b) e c) in caso di richiesta delle competenti autorità di vigilanza.

E' prevista la sospensione o, nei casi più gravi o di recidiva, la revoca dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione" qualora il Servizio Tecnico Centrale accerti difformità fra i documenti forniti e l'attività effettivamente svolta, la non veridicità delle dichiarazioni prestate oppure la mancata ottemperanza alle prescrizioni contenute nella vigente normativa tecnica. I provvedimenti di sospensione e di revoca vengono adottati dal Servizio Tecnico Centrale.

1) Controlli negli impianti di presagomatura

11.3.2.10.3 Controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei Centri di trasformazione, da effettuarsi, prima dell'invio in cantiere, a cura di un laboratorio di cui all'articolo 59 del DPR 380/2001 sul prodotto lavorato, sono obbligatori e devono essere eseguiti:

- a) in caso di utilizzo di barre, un controllo ogni 90 t della stessa classe di acciaio proveniente dallo stesso stabilimento, anche se con forniture successive, su cui si effettuano prove di trazione e piegamento;
- b) in caso di utilizzo di rotoli, un controllo ogni 30 t per ogni tipologia di macchina e per ogni diametro lavorato della stessa classe di acciaio proveniente dallo stesso stabilimento, anche se con forniture successive, su cui si effettuano prove di trazione e piegamento ed una verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla seconda parte del § 11.3.2.10.4; il campionamento deve garantire che, nell'arco temporale di 3 mesi, vengano controllati tutti i fornitori e tutti i diametri per ogni tipologia di acciaio utilizzato e tutte le macchine raddrizzatrici presenti nel Centro di trasformazione.

Ogni controllo è costituito da 1 prelievo, ciascuno costituito da 3 campioni di uno stesso diametro sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento nonché la stessa classe di acciaio.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Tutte le prove suddette, che vanno eseguite dopo le lavorazioni e le piegature, devono riguardare la resistenza, l'allungamento, il piegamento e l'aderenza.

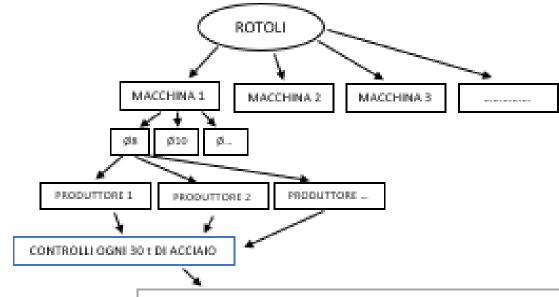
I risultati delle prove devono essere conformi a quanto indicato nella Tabella seguente.

Tab. 11.3.VI a) – Valori di accettazione nei centri di trasformazione – barre e rotoli dopo la raddrizzatura

Caratteristica	Valore limite	Note
fy minimo	425 N/mm ²	per acciai B450A e B450C
fy massimo	572 N/mm ²	per acciai B450A e B450C
Agt minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
Agt minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
ft / fy	$1.13 \le f_t / f_y \le 1.37$	per acciai B450C
ft / fy	$f_t / f_y \ge 1.03$	per acciai B450A
Piegamento / Raddrizzamento	Assenza di cricche	per acciai B450A e B450C
$f_{ m r} / f_{ m p}$	$\begin{array}{lll} \text{per 5 mm} \leq \varnothing \leq 6 \text{ mm} & \geq 0.035 \\ \text{per 6 mm} \leq \varnothing \leq 12 \text{ mm} & \geq 0.040 \\ \text{per } \varnothing \geq 12 \text{ mm} & \geq 0.056 \end{array}$	per acciai B450A e B450C provenienti da rotolo



Punto B



NELL'ARCO DI 3 MESI VANNO CONTROLLATI, PER OGNI SINGOLA MACCHINA:

- OGNI DIAMETRO UTILIZZATO
- OGNI PRODUTTORE
- OGNI QUALITA' DI ACCIAIO

1) Prove di accettazione in cantiere

11.3.2.12 CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e devono essere effettuati, entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale, a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Essi devono essere eseguiti in ragione di 3 campioni ogni 30 t di acciaio impiegato della stessa classe proveniente dallo stesso stabilimento o Centro di trasformazione, anche se con forniture successive.

Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare il riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.

Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

I campioni devono essere ricavati da barre di uno stesso diametro o della stessa tipologia (in termini di diametro e dimenioni) per reti e tralicci, e recare il marchio di provenienza.

I valori di resistenza ed allungamento di ciascun campione, accertati in accordo con il § 11.3.2.3, da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nelle Tabelle seguenti, rispettivamente per barre e reti e tralicci:

Tab. 11.3.VII a) - Valori di accettazione in cantiere - barre

Caratteristica	Valore limite	Note
f _y minimo	425 N/mm ²	per acciai B450A e B450C
f _y massimo	572 N/mm ²	per acciai B450A e B450C
Agt minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
Agt minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
ft / fy	$1.13 \le f_t / f_y \le 1.37$	per acciai B450C
ft / fy	$f_t / f_y \ge 1.03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per acciai B450A e B450C

Tab. 11.3.VII b) – Valori di accettazione in cantiere – reti e tralicci

Caratteristica	Valore limite	Note
fy minimo	425 N/mm ²	per acciai B450A e B450C

fy massimo	572 N/mm ²	per acciai B450A e B450C
Agt minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
Agt minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
f_t / f_y	$1.13 \le f_t / f_y \le 1.37$	per acciai B450C
f_t / f_y	$f_t \ / \ f_y \ge 1,03$	per acciai B450A
Distacco del nodo	≥ Sez. nom. Ø maggio- re × 450 × 25%	per acciai B450A e B450C

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso dei requisiti previsti al § 11.3.1.7, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di accettazione prescritti al presente paragrafo. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove da effettuarsi presso il laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 incaricato delle prove di accettazione in cantiere, siano effettivamente quelli prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove contenente l'indicazione delle strutture cui si riferisce ciascun prelievo. In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

CIRCOLARI

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

IL MINISTRO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

Con decreto ministeriale 17 gennaio 2018, pubblicato nel supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* del 20 febbraio 2018, n. 42 è stato approvato l'aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni», testo normativo che raccoglie in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire, per stabiliti livelli di sicurezza, la pubblica incolumità.

Tale aggiornamento costituisce un più avanzato sistema normativo atto a fomire i criteri generali di sicurezza, a precisare le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, a definire le caratteristiche dei materiali ed a trattare gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere, nuove ed esistenti: impostazione condivisa dal mondo accademico, professionale e produttivo-imprenditoriale.

In considerazione del carattere innovativo di detto aggiornamento, si è ritenuto opportuno emanare la presente circolare applicativa che sostituisce la precedente circolare n. 617 del 2 febbraio 2009, relativa alle norme tecniche approvate con decreto ministeriale 14 gennaio 2008, la quale ha lo scopo di fornire agli operatori del settore, ed in particolare ai progettisti, opportuni chiarimenti, indicazioni ed clementi informativi per una più agevole ed univoca applicazione delle norme stesse.

Pur essendo state apportate numerose e significative modifiche rispetto alla precedente circolare, non è stato cambiato l'impianto generale e l'articolazione del documento e, pertanto, il testo è articolato conformemente alle norme tecniche di cui mantiene la medesima strutturazione in capitoli e paragrafi., al fine di una più agevole consultazione.

La presente circolare è stata sottoposta al parere dell'Assemblea generale del Consiglio superiore dei lavori pubblici, che si è espressa favorevolmente in data 27 luglio 2018, con voto n. 29/2017.

Cosa dice la circolare del 2019?

La normativa insiste, in modo particolare, sull'adozione di procedure documentate e sull'implementazione di un sistema di controllo delle lavorazioni, coerentemente alle UNI EN ISO 9001, allo scopo di garantire il mantenimento della conformità delle caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti oggetto di lavorazione e di assicurarne una completa tracciabilità.

Ciò comporta, da parte del centro di trasformazione, la necessità dell'adozione di tutta una serie di misure e di accorgimenti tecnici ed organizzativi, volti a garantire il mantenimento di un adeguato livello di controllo e verifica sull'intero processo produttivo e di lavorazione, ivi compresa l'adozione di un apposito archivio delle commesse adeguatamente verificabile su richiesta degli aventi titolo (Direzione lavori, Ispettori del STC).

Si ritiene opportuno esplicitare, a scopo esemplificativo, alcune di queste misure, anche alla luce delle utili indicazioni fornite nella UNI EN 13670 e nelle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale, edizione 2017, pubblicate dal Consiglio Superiore dei LL.PP.:

- Non possono essere trascurate le misure atte a garantire un adeguato stoccaggio del materiale e la sua conservazione quali ad esempio l'uso di locali appositamente attrezzati, protetti dalle intemperie, etc.
- La necessaria attenzione deve essere posta anche alle condizioni ambientali e di temperatura (adequati accorgimenti nelle lavorazioni al di sotto di 5°C, limitazioni alla lavorazione a 5 °C).
- E' essenziale che in fase di movimentazione dei materiali in lavorazione, le etichette di provenienza (dall'acciaieria) accompagnino i singoli elementi lavorati e siano adequatamente conservate ed archiviate.
- Il requisito della rintracciabilità nelle fasi di lavorazione può essere assolto anche con l'impiego di software specifici basati sull'uso di codici a barre.
- I processi e le modalità operative di sagomatura adottati presso i centri, devono essere eseguiti in coerenza con quanto riportato nel Capitolo 6 e nell'Allegato D della Norma UNI EN 13670:2009 e devono essere definiti in apposite procedure/istruzioni di lavorazione, a disposizione degli operatori, preferibilmente "a bordo macchina".
- In linea con le normative europee, l'affidamento di alcune lavorazioni può essere effettuato previo specifico processo di qualificazione dell'affidatario, che dovrà essere almeno dotato di attestato di denuncia dell'attività come centro di trasformazione di cui al §11.3.1.7 delle NTC. Il centro affidante le lavorazioni si assume l'intera responsabilità delle lavorazioni eseguite dall'affidatario e tiene a disposizione del STC la pertinente documentazione di qualificazione dell'affidatario.

- Non è possibile svolgere l'attività di Centro di trasformazione al di fuori della sede dello stabilimento indicata nell'attestato rilasciato dal STC

- La formazione degli operatori, che deve essere specifica sui temi oggetto dell'attività di trasformazione, non può prescindere da una sensibilizzazione circa l'importanza di una costante e periodica manutenzione delle apparecchiature, conformemente alle indicazioni fornite dalle aziende costruttrici dei macchinari.

- Gli operatori devono essere adeguatamente informati e sensibilizzati circa la necessità di un interscambio dei mandrini in funzione dei diametri delle varie barre in lavorazione, conformemente alle indicazioni fornite dalla UNI EN 13670 ed alle citate Linee guida del Consiglio Superiore dei LL.PP. Inoltre, al fine di assicurare la corretta scelta del diametro dei mandrini effettivamente da utilizzare, occorre verificare il rispetto delle lunghezze minime di ingombro dei lati, in funzione del diametro della barra in lavorazione e della effettiva sagomatura da realizzare.

- Qualora i disegni esecutivi riportino sagome con angoli e dimensioni incompatibili con i previsti mandrini minimi, il presagomatore, comunicandolo al Direttore dei Lavori, è tenuto a modificare le sagome, laddove la struttura di destinazione lo consenta, affinché rientrino nei parametri di sagomatura richiesti dalla Norma o, in caso contrario, a non realizzarle in assenza di modifiche del progetto. Per ulteriori approfondimenti si può fare utile riferimento alle citate Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale.
- Per quanto riguarda i documenti di accompagnamento delle forniture in cantiere, la dichiarazione di cui al p.to c) della Norma (dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del § 11.3.1.5 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura) che deve essere rilasciata dal Centro di trasformazione, può anche essere inserita nel documento di trasporto, unitamente alla dichiarazione di cui al p.to a) della Norma. Anche per i Centri di trasformazione, inoltre, la documentazione di accompagnamento può essere resa disponibile attraverso i canali informatici, con regole analoghe e quelle comunitarie, fatto salvo il documento di trasporto che segue la fornitura.

Cosa non esplicita la Circolare?

Le tolleranze di produzione

Il rispetto dell'uso corretto dei mandrini di piegatura

RACCOLTA PROVINCIALE DEGLI USI 2010

ACCIAIO PRESAGOMATO



Delibera n. 312 del 29/11/2010

SOMMARIO

USI SETTORE ACCIAIO PRESAGOMATO:

Conclusione del contratto	Art.	1
Oggetto del contratto	Art.	2
Requisiti della merce – tolleranze	Art.	3
Imballaggio	Art.	4
Spese di carico e di trasporto	Art.	5
Consegna	Art.	6
Unità di misura del prezzo	Art.	7
Pagamento	Art.	8
Reclami	Art.	9
Posa in opera	Art.	10

Art. 3 – *Requisiti della merce - tolleranze*

Si intendono per acciaio presagomato gli elementi strutturali derivanti da elementi base (barre o rotoli, reti, etc...) direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, barre provenienti da rotolo raddrizzato tagliate a misura, etc..) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera. L'insieme degli elementi preassemblati, presagomati vengono definiti anche "armatura".

La presagomatura, viene eseguita da un centro di trasformazione in possesso dell'attestato di denuncia di attività presso il Servizio Tecnico Centrale.

Il materiale finito è marchiato con l'apposizione di un cartellino identificativo riportante il logo del Centro di Trasformazione, così come riportato sull'attestato di denuncia di attività presso il Servizio Tecnico Centrale.

Le imperfezioni di produzione, quali mancata complanarità, disuguaglianza angolare, ingombro delle sagome e lunghezze dei ferri variabili, sono tollerate se non compromettono il corretto montaggio del materiale.

Il peso dell'acciaio presagomato è quello risultante dalla contabilità dei disegni esecutivi, calcolando la lunghezza dei singoli lati nel loro ingombro esterno massimo. Il nalternativa al peso teorico le quantità contabilizzare delle armature sono quelle effettivamente riscontrate in seguito a pesatura. Sia in caso di contabilizzazione teorica, sia di pesatura si considerano accettabili tolleranze di massa del +/- 5%.

La tolleranza di produzione su ogni singolo lato è +/- 2 cm, quella complessiva sullo'ingombro totare è +/- 4 cm.

Contraddizioni fra le varie norme

Estratto dalle LINEE GUIDA PER LA MESSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO STRUTTURALE

Tabella 5.2 - Misura minima di "ingombro" dei lati.

Diametro barra (mm)	Diametro minimo del mandrino (D in mm)	Lato B (cm)	Esempio serie di mandrini utilizzabile (D in mm)
6	24	10	42
8	32	10	42
10	40	. 10	42
12	48	12	65
14	56	14	65
16	64	16	65
18	126	18	130
20	140	22	160
22	154	22	160
24	168	26	182
25	175	26	182
26	182	26	182
28	196	30	210
30	210	30	210

Estratto della norma UNI 13670

Se non diversamente specificato il mandrino non deve essere minore di 4 volte il diametro della barra se il diametro della barra è di 16 mm o minore, e 7 volte il diametro della barra se il diametro della barra è maggiore di 16 mm. In caso di ripiegatura il mandrino dovrebbe essere il doppio di queste dimensioni, a meno che le proprietà di ripiegatura del mandrino non siano documentate.

L'effettivo diametro di piegatura deve essere come prescritto nella specifica di esecuzione, tenendo conto dei requisiti della EN 1992-1-1 per evitare danni al calcestruzzo nella piegatura per esempio $\phi_{\text{effettivo}} \ge \phi_{\text{m,min}}$ dove $\phi_{\text{m,min}}$ è secondo l'espressione (8.1) della EN 1992-1-1.

Si consiglia l'uso di mandrini della serie di Renard, diametro (in mm); 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630.

L'unico mandrino che viene riportato in ambedue le tabelle è il 160.

L'acciaio utilizzato per la preparazione delle armature deve rispettare quanto previsto dal § 11.3.1.5:

11.3.1.5 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 e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito .

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, 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 fabbricante.

Oltre all'esame documentale si deve verificare lo stato superficiale delle barre e la corrispondenza tra il marchio di laminazione, l'etichetta e il DDT di trasporto.

Cosa deve garantire la presagomatura:

- 1) l'utilizzo di acciaio qualificato
- 2) di non rovinare l'acciaio durante le operazioni di presagomatura
- 3) che l'acciaio presagomato non comprometta la struttura in cemento armato

La maggior parte dei paesi europei hanno una norma specifica sulla presagomatura.

NF A35-027

novembre 2009

www.afnor.org

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients AFNOR.
Toute mise en réseaur exideduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strig ement interdites.

This document is injected for the exclusive and non collective use of AFNOR.
(Standards or line) customers. All network exploitation, reproduction and re-dissemination, even partial hadder the form (hardcopy or other media), is strictly prohibited.



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR LE DROIT D'AUTEUR

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication no peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécarique, y compris la photocopie et les microfilms, sans accord formel.

Contacter: AFNOR - Norm'Info 11, rue Francis de Pressensé 935/1 La Plaine Saint-Denis Cedex Tát. - 01 41 62 76 44 Fax. : 01 49 17 92 02 E-mail : norminfo@afnor.org



Service d'accès aux normes

Pour: BN ACIER le 29/10/2009 - 13:51

Diffusé avec l'autorisation de l'éditeur

Distributed under licence of the publisher

COMITÉ TÉCNICO DE CERTIFICACIÓN PRODUCTOS DE ACERO PARA HORMIGÓN

PRODUCTOS DE ACERO PARA HORMIGON

SECRETARÍA: CALIDAD SIDERÚRGICA, S.L.

Asociación Española de Normalización y Certificación

Dirección

Orense, 58. 10°C 28020 Madrid - España Teléfono 915 61 87 21

Fax 915 62 45 60



REGLAMENTO PARTICULAR DE LA MARCA AENOR
PARA ARMADURAS PASIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL
(FERRALLA)

RP 17.06