

La nuova norma
UNI 11967-1:2025
«Prodotti in acciaio per calcestruzzo armato
- Armature -
Parte 1: Armature non assemblate»

Giorgio Oprandi

Responsabile Qualità Presider Spa e Presider Armatures Sas,

Membro del Gruppo di lavoro Tecnico-Consultivo per la Giunta A.N.SAG.

Membro del Gruppo di lavoro della Commissione Tecnica di UNSIDER 24^a SC

Capitoli di riferimento:

- 5.3 Dimensioni e tolleranze delle armature
- 6 METODI DI VALUTAZIONE
- 6.1 Generalità
- 6.2 Verifica del materiale
- 6.3 Controllo dei processi di raddrizzatura
- 6.4 Controllo dei processi di sagomatura (taglio e piegatura)
- 6.5 Prove e controlli sulle armature

Lo spirito con il quale è stata realizzata la norma UNI 11967-1 è quello di permettere a tutti i trasformatori, a partire dai più piccoli e meno attrezzati per arrivare a quelli maggiormente strutturati, di produrre le armature seguendo dei requisiti che permettono di poter realizzare le armature per c.a. rispettando innanzitutto la sicurezza degli operatori di produzione.

Pertanto, si ritiene che uno degli aspetti fondamentali della nuova norma sia quello di aver finalmente evidenziato quelle che sono le tolleranze dimensionali ammissibili per gli elementi di armatura, requisiti che fino ad oggi non erano espressi in maniera chiara in alcun documento esistente, perlomeno in relazione al paese Italia.

Da quanto sopra ne consegue che il controllo della produzione è un aspetto **fondamentale** nella gestione operativa di una qualsiasi azienda manifatturiera, il cui scopo è assicurare che il processo produttivo si svolga in maniera efficiente e conforme agli standard richiesti. L'effettuazione dei controlli comprende una serie di attività che devono essere eseguite con precisi metodi al fine di monitorare, coordinare ed ottimizzare l'uso delle risorse aziendali (umane, materiali, macchinari) per la realizzazione dei propri prodotti.

5.3 Dimensioni e tolleranze delle armature

Le tolleranze dimensionali possono rappresentare un aspetto critico di qualsiasi processo di produzione. Nell'ambito dell'edilizia ed in particolar modo nella realizzazione delle armature in acciaio per c.a. il mancato rispetto delle tolleranze può portare ad avere problemi durante le fasi di posa in opera comportando perdite di tempo e dunque costi.

Le tolleranze si riferiscono alla deviazione consentita dalle dimensioni specificate di una determinata armatura. Più semplicemente, è l'intervallo entro il quale le misurazioni di una parte possono variare pur essendo considerate accettabili. È fondamentale avere a disposizione delle chiare ed univoche tolleranze perché garantiscono che le armature si adattino correttamente alla posa in opera e rispettino la funzione strutturale prevista dal progetto esecutivo.

I requisiti precedentemente espressi trovano dunque riscontro al paragrafo 5.3..

5.3 Dimensioni e tolleranze delle armature

Questo punto di norma fornisce inoltre alcune indicazioni molto importanti, ovvero:

- *Salvo diversamente specificato nelle **specifiche di esecuzione**, con tolleranze maggiormente restrittive, le tolleranze da rispettare sono indicate nel prospetto 2;*
- *Se a una dimensione corrispondono più tolleranze, si applica quella più restrittiva;*
- *In caso di dimensioni frazionarie, che fanno parte di una dimensione totale, le tolleranze devono essere rispettate singolarmente, nel rispetto anche delle tolleranze delle dimensioni totali dell'armatura.*

È importante notare come con il termine **specifiche di esecuzione** si intendano tutte le informazioni documentate che riportano le indicazioni necessarie alla fabbricazione delle armature, quali, ad esempio: cartellini, brogliacci, schede tecniche, tavole di progetto.

Passiamo dunque al **Prospetto 2 Tolleranze dimensionali degli elementi di armatura** dove si è voluto evidenziare, per le sagome di armatura maggiormente utilizzate, le deviazioni massime consentite per il rispetto delle dimensioni indicate dai progettisti nei disegni esecutivi.

5.3 Dimensioni e tolleranze delle armature

Il presente punto di norma effettua una precisazione sulle tolleranze delle parti piegate che *«sono intese come le misure dell'ingombro esterno degli elementi di armatura una volta piegati, secondo le tolleranze e le ipotesi indicate nel prospetto 2»* appena visionato.

Specifica inoltre che *«le tolleranze nel prospetto 2 per i ganci terminali, che sono diverse dalle altre, valgono solo per gli stessi.»*

Tutte queste informazioni permettono dunque di poter stabilire con certezza la conformità, o meno, di un elemento di armatura rispetto al disegno esecutivo di riferimento. In tale prospetto sono state evidenziate le tolleranze su elementi di armatura quali:

- Dimensioni minime e massime dei lati
- Dimensioni minime e massime delle sovrapposizioni
- Dimensioni minime e massime degli ingombri

5.3 Dimensioni e tolleranze delle armature

Si vuole far osservare come la nota finale di questo punto specifichi come

«La progettazione del copriferro delle opere in calcestruzzo armato dovrebbe tenere in considerazione le tolleranze geometriche indicate nella presente parte di norma.»

In conclusione ritengo significativo far notare come le tolleranze citate sono state espresse tenendo in considerazione la funzione di un singolo elemento di armatura all'interno di una singola parte d'opera nonché l'attività di posa in opera delle armature stesse.

Infatti, un elemento di armatura può diventare inutilizzabile, in base all'intento progettuale, quando la dimensione della stessa non rientra nei limiti di tolleranza predefiniti poiché ciascun processo di fabbricazione presenta un certo grado di imprecisione. Pertanto, è fondamentale comprendere e rispettare le tolleranze dimensionali degli elementi di armatura per ottenere prodotti di qualità e utilizzabili in cantiere.

6 METODI DI VALUTAZIONE

6.1 Generalità

In tale passaggio la norma precisa come *«i controlli e le prove stabilite nel presente punto hanno lo scopo di verificare che i processi siano sotto controllo e che non determinino variazioni significative delle caratteristiche meccaniche e/o geometriche del materiale base utilizzato e che rispettino le prescrizioni stabilite nelle regolamentazioni applicabili.»*

I controlli sono stati esplicitati andando a prendere in considerazione ogni fase e processo che avviene in un centro di trasformazione e sono stati evidenziati quelli che sono gli indicatori (di processo) che sono da tenere sotto controllo al fine di poter affermare di aver prodotto un'armatura conformemente alle regole produttive di settore e nel rispetto dei disegni esecutivi di progetto. Nello specifico ci si riferisce a:

- Verifica del materiale base;
- Verifica della raddrizzatura;
- Verifica della sagomatura (Taglio e Piegatura);

Inoltre è sempre opportuno eseguire dei controlli di tipo documentale per una corretta verifica e mantenimento di informazioni documentate circa la conformità del materiale base che viene utilizzato.

6.2 Verifica del materiale base

In relazione alla verifica del materiale base si specifica che quanto indicato nel presente punto *non ha lo scopo di controllare le caratteristiche meccaniche e metallurgiche del materiale base approvvigionato*, ma indica come occorra verificare come questo materiale:

- *sia qualificato secondo le prescrizioni stabilite nelle regolamentazioni applicabili;*
- *sia corrispondente all'ordine effettuato;*
- *sia accompagnato dalla documentazione richiesta dalle prescrizioni stabilite nelle regolamentazioni applicabili;*
- *non presenti segni evidenti di deterioramento (deformazioni, fessurazioni, ecc.).*

Viene inoltre precisato come *la verifica sia da realizzare per tutte le consegne di materiale base e che deve consistere nel:*

- a) controllo della documentazione di accompagnamento del materiale base, affinché corrisponda alle prescrizioni stabilite nelle regolamentazioni applicabili e ai requisiti dell'ordine;*

6.2 Verifica del materiale base

- b) la corrispondenza della marchiatura di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Tecnico Centrale con la documentazione di accompagnamento;*
- c) ai fini della rintracciabilità, registrare il materiale base affinché sia possibile risalire al suo lotto e/o numero di colata;*
- d) ispezione visiva per verificare l'assenza di eventuali danni superficiali del materiale base.*

La Nota 2 fornisce utili indicazioni nel caso in cui si presenti la necessità di richiedere contrattualmente e verificare delle tolleranze sul materiale base è possibile fare riferimento ai seguenti valori assoluti di intervallo di tolleranza:

- Lunghezza $L \leq 12.000$ mm 100 mm*
- Lunghezza $L > 12.000$ mm 150 mm*

Esempi di tolleranze concordate con il fabbricante del materiale base possono essere -0mm/+100mm, ± 50 mm

6.2 Verifica del materiale base

Questo punto di norma si conclude con importanti precisazioni circa l'evidenza delle verifiche effettuate, che sono da rendere tramite specifiche informazioni documentate.

È da notare come :

«La registrazione delle verifiche sulla documentazione e sui lotti e/o numeri di colata deve essere realizzata per tutte le consegne»;

«La registrazione delle ispezioni visive (di cui parleremo in seguito) deve essere effettuata esclusivamente per quelle con esito negativo»;

«Tali informazioni documentate devono essere conservate per una durata di 3 anni (dall'esecuzione della verifica stessa)».

Queste sono indicazioni fondamentali per tutti i destinatari della presente norma, soprattutto in occasione di verifiche ispettive realizzate da Clienti e/o Enti terzi di controllo.

6.3 Controllo dei processi di raddrizzatura

In merito al processo di raddrizzatura, la norma specifica come, nel corso dello stesso *«deve essere verificata continuamente l'assenza di vistose riduzioni nelle nervature o dentellature e/o schiacciamenti/ovalizzazioni della sezione.»*

Si tratta pertanto di un controllo di tipo visivo *«che viene considerato positivo se viene verificata l'assenza delle condizioni sopra richiamate»* e che permette di proseguire con la lavorazione mentre se il controllo *«ha fornito un esito negativo occorre isolare il materiale non conforme ed effettuare opportuna modifica dell'impostazione dei parametri di raddrizzatura.»*

Questo passaggio specifica che *«Nel caso permangano situazioni di non conformità nonostante i tentativi di modifica delle impostazioni, il Direttore Tecnico del Centro di Trasformazione fa sospendere la produzione e verifica se l'anomalia riguarda la materia prima o il processo di raddrizzatura per le opportune azioni correttive prima di riprendere l'attività.»*

Il presente punto di norma si conclude precisando che le registrazioni devono essere realizzate *«esclusivamente per le ispezioni visive con esito negativo»* ed anche in questo caso devono essere conservate per una durata di 3 anni (dalla verifica stessa).

Lo scopo dei controlli indicati in questa sezione della norma *«è quello di verificare se il processo di sagomatura (taglio e piegatura) è avvenuto correttamente.»* Anche in tali punti, la norma pone l'accento sul fatto che *«I macchinari sui quali vengono realizzati i processi di sagomatura devono essere sottoposti a regolare manutenzione e utilizzati da personale competente, adeguatamente addestrato»* sottolineando inoltre come *«La formazione del personale è fondamentale in particolar modo per i controlli visivi che vengono eseguiti durante i processi di taglio e piegatura».*

Come espresso in precedenza *«Il controllo visivo è considerato positivo se non si riscontrano danneggiamenti macroscopici (visibili a occhio nudo) negli elementi di armatura, quali cricche; difetti superficiali; sfogliamenti e/o danneggiamento delle nervature o dentellature.»* Invece *«Se il controllo visivo ha fornito un esito negativo occorre isolare il materiale non conforme ed effettuare opportuna segnalazione al Direttore Tecnico del Centro di Trasformazione, al Direttore di Produzione del Centro di Prefabbricazione o al Direttore Lavori di Cantiere per il successivo intervento di verifica.»*

Il punto termina precisando le caratteristiche che deve possedere lo strumento di misura utilizzato per fare i controlli sopra descritti, ovvero deve essere *«uno strumento avente classe di accuratezza II in accordo alla Direttiva 2014/32/UE.»*

Questo punto di norma fornisce utili indicazioni di tipo operativo.

*Viene specificato che «L'operatore addetto al taglio, dopo aver impostato il macchinario o l'impianto di produzione secondo le specifiche di esecuzione ricevute, effettua la lavorazione del primo elemento di armatura della posizione/cartellino e procede con un controllo visivo, secondo le modalità indicate al punto 6.4.1 della presente parte di norma e geometrico (**lunghezza di taglio**) dell'armatura prodotta.»*

Per la verifica geometrica vi è un preciso rimando alle tolleranze ammesse riportate al punto 5.3, visionato in precedenza, andando a confermare che occorre in ogni caso fare riferimento alle specifiche di esecuzione ricevute che potrebbero presentare delle tolleranze più restrittive che devono dunque essere rispettate.

Si voglia notare come la nota presente in questo punto indichi in un numero di 100 pezzi la ripetizione dei controlli geometri sulle armature prodotte, questo *«al fine di escludere eventuali derive del macchinario nel corso della produzione.»*

Vi sono ulteriori chiarimenti nel caso in cui, a seguito del controllo, venga riscontrato un esito negativo.

A tal proposito viene indicato come sia «necessario verificare i parametri impostati sul macchinario o impianto ed eventualmente procedere con una nuova regolazione degli stessi. A seguito della nuova regolazione occorre quindi effettuare un'ulteriore lavorazione che deve essere verificata per attestarne la conformità. Nel caso in cui, a seguito di ulteriori regolazioni, persista l'esito negativo del controllo, è necessario interrompere l'attività del macchinario o impianto e procedere col ripristino della conformità.»

Il punto si conclude con una fondamentale precisazione relativa alla registrazione dei controlli che *«deve essere realizzata in ragione di almeno un elemento d'armatura ogni 4 ore di lavoro per singolo macchinario o impianto utilizzato. Tali informazioni documentate devono essere conservate per una durata di 3 anni (dall'esecuzione del controllo stesso).»*

Anche questo punto di norma fornisce utili indicazioni di tipo operativo del tutto simili al precedente in quanto viene chiarito che *«L'operatore addetto alla piegatura,, dopo aver impostato il macchinario o l'impianto di produzione secondo le specifiche di esecuzione ricevute, effettua la lavorazione del primo elemento di armatura della posizione/cartellino e procede con un controllo visivo, secondo le modalità indicate al punto 6.4.1 della presente parte di norma e geometrico (**lunghezza dei lati, degli ingombri della sagoma e raggi di curvatura**) dell'armatura prodotta.»*

Sono altresì presenti le medesime indicazioni del precedente punto (6.4.2 Taglio) relative a: Verifica geometrica e tolleranze ammesse; numero dei pezzi per la ripetizione dei controlli geometrici sulle armature prodotte nonché comportamenti da mantenere nel caso in cui i controlli realizzati abbiano fornito un riscontro negativo. Chiaramente, trattandosi del processo di Piegatura vi è un rimando ai diametri del mandrino da utilizzare *«che deve essere gestito secondo quanto previsto al punto 5.5.3 della presente parte di norma.»*

Il punto si esaurisce con la conferma delle modalità di controllo delle armature e registrazione dello stesso come indicato al precedente punto.

6.5 Prove e controlli sulle armature

Il presente punto conferma che lo scopo delle prove e controlli di cui al capitolo 6 «è quello di verificare che le armature soddisfino le caratteristiche geometriche e meccaniche richieste all'acciaio da calcestruzzo armato dalle regolamentazioni applicabili.»

Conferma inoltre che «Per le prove di resistenza, allungamento, piegamento e aderenza si rimanda a quanto prescritto dalla legislazione vigente» identificando quindi il DM 17/01/2018 paragrafo 11.3.2.10.3 per i Centri di Trasformazione e i Centri di Prefabbricazione e paragrafo 11.3.2.12 per i controlli di accettazione in Cantiere.

Tali evidenze documentali (prove e controlli effettuati) devono essere supportate da specifiche informazioni documentate che «devono essere conservate per una durata di 10 anni (dall'esecuzione del controllo stesso).» mentre «per i controlli visivi e geometrici sugli elementi di armatura fabbricati si rimanda ai punti 6.3, 6.4.2 e 6.4.3 della presente parte di norma.»

Grazie per l'attenzione

Giorgio Oprandi

UNSIDER

Ente Italiano di Unificazione Siderurgica
Via Crescenzago 55 – 20134 Milano

www.unsider.it