

# Il controllo in accettazione dei materiali e prodotti strutturali secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni

## Acceptance control of structural materials and products according to Italian Technical Standards for Construction

Matteo Sbisà<sup>1</sup> ■

### Sommario

Il presente articolo illustra i criteri e le procedure per l'esecuzione del controllo in accettazione dei materiali strutturali secondo le norme tecniche per le costruzioni. Il mondo della certificazione è caratterizzato da un proliferare di normative e la sola conoscenza tecnica non garantisce il professionista dall'eseguire un corretto controllo dei materiali da costruzione in conformità alle leggi vigenti. Esistono, infatti, molti differenti tipi di certificazioni e ciò rende sempre più difficile un efficace controllo in accettazione dei prodotti strutturali. Le norme tecniche per le costruzioni, in più punti, citano la necessità di eseguire controlli di qualità e pongono tali obblighi in capo del Direttore dei Lavori e al Collaudatore. Queste due figure professionali, quindi, non possono non conoscere i criteri e le procedure di accettazione dei materiali strutturali sia sotto il profilo tecnico, documentale, procedurale e certificativo. Il presente articolo illustra i criteri di accettazione dei materiali e componenti strutturali secondo le normative cogenti mettendo in risalto gli aspetti comuni sia al mondo tecnico e sia a quello della certificazione.

**Parole chiave:** Accettazione, accreditamento, certificazione, componenti, controllo, costruzioni, materiali, notifica, qualificazione, strutturale.

### Abstract

*This article describes the criteria and procedures for the acceptance control of structural materials in accordance with Italian technical standards for construction. The world of certification is characterized by a proliferation of standards. The only technical knowledge does not guarantee the professional to carrying out a proper inspection of construction materials and products according to applicable laws. In fact, there are many different types of certifications and it makes increasingly difficult an effective acceptance check of structural products. The Italian Technical Standards for Construction mention several time the need to execute quality controls as obligation of "Directors of Works" and "Testers". Therefore, these two professionals shall know the criteria and procedures for the acceptance of structural materials under the technical, documental, procedural and certification profile. This article describes the acceptance criteria of structural materials and components in accordance with the Italian mandatory regulations highlighting the common aspects of technical and certification processes.*

**Keywords:** Acceptance, accreditation, certification, components, control, construction, materials, notification, qualification, structural.

### 1. Introduzione

I sistemi di certificazione e qualificazione vigenti in Italia possono essere classificati in *volontario*, *cogente europeo*, *cogente italiano* e *ibrido* come riportato da Sbisà (2010). In particolare al primo ambito appartengono le certificazioni non imposte da norme cogenti, quali ad esempio la certificazione dei sistemi di gestione aziendale, la certificazione volontaria di prodotto/processo/servizio, la certificazione del personale, delle prove e delle tarature. Mentre al secondo gruppo appartengono le certificazioni cogenti

imposte da direttive comunitarie e/o regolamenti europei, quali ad esempio il Regolamento europeo N.305 (2011) dei prodotti da costruzione. Al terzo gruppo appartengono le certificazioni e qualificazioni proprie del sistema normativo italiano applicabili in particolare per alcuni prodotti strutturali da costruzione, che non rientrando nell'applicazione del Regolamento per le Costruzioni 305/2011, sono stati disciplinati dalle Norme Tecniche delle Costruzioni (2008). Il quarto gruppo, definito *ibrido*, riguarda le certificazioni nate come volontarie e

<sup>1</sup> Metropolitana di Napoli Spa - ✉ [matteo.sbisà@alice.it](mailto:matteo.sbisà@alice.it)

divenute obbligatorie, poiché imposte da norme cogenti, quali la certificazione dei sistemi di gestione per la qualità delle imprese di costruzione operanti nel settore pubblico come indicato dal Codice degli Appalti (2006).

In linea del tutto generale per i quattro ambiti l'iter di valutazione della conformità prevede due/tre livelli autorizzativi: la notifica/autorizzazione, l'accreditamento e la certificazione. In particolare con il termine notifica è definibile l'attività con la quale un ente notificante (es. Ministero) autorizza un organismo notificato a svolgere i compiti di parte terza nel processo di valutazione e verifica della costanza della prestazione dei prodotti. L'accreditamento è l'attestazione, da parte di un organismo nazionale di accreditamento, che un organismo di valutazione della conformità ha dimostrato di possedere la competenza per svolgere una specifica attività di valutazione della conformità. Con il termine certificazione è definibile, invece, l'attività con la quale un'organizzazione accreditata/notificata valuta e certifica la conformità di un sistema, prodotto, servizio, processo, competenza del personale, prova e dispositivo di misura a una norma/specifica di riferimento.

In ambito volontario l'ente di accreditamento è Accredia, mentre esistono molteplici organismi di certificazione, d'ispezione, laboratori di prova e centri di taratura.

In ambito cogente europeo, invece, i Ministeri autorizzano gli enti di certificazione notificati a certificare i prodotti in conformità alle norme armonizzate emanate in ottemperanza delle diverse direttive, tra cui la Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106/CEE (1988) abrogata dal Regolamento europeo 305/2011 entrato in vigore a pieno regime il 1° luglio 2013. Il Regolamento 765/2008 ha previsto la costituzione di un Ente Unico di Accreditamento in ogni paese dell'Unione Europea e ha attribuito all'accreditamento un ruolo portante, giuridicamente consistente, di pubblica utilità. Nel dicembre 2009 tutti i Ministeri hanno firmato due decreti attuativi della Legge N°99/09 (2009) riconoscendo ad Accredia il ruolo di Pubblica Autorità e di Ente Unico di Accreditamento sia nel volontario e sia nel cogente. In ambito cogente europeo un organismo di certificazione per essere autorizzato (notificato) dai Ministeri può essere stato preventivamente accreditato da Accredia. In pendenza di accreditamento, il Regolamento 305/2011 prevede che l'ente notificante (ministero), al fine di rilasciare una notifica, dimostri alla Commissione Europea e agli Stati membri il possesso dei requisiti di cui all'art. 43 del Regolamento 305/2011 da parte dell'organismo notificato. L'accreditamento, quindi, rende certamente più agevole il processo di notifica da parte dei mini-

steri. Il settore cogente italiano, invece, segue differenti schemi autorizzativi in funzione dei prodotti, ma in ogni caso sempre riconducibili a iter certificativi noti e già in uso in ambito volontario o cogente europeo. Il settore *ibrido*, invece, segue in generale gli schemi del settore volontario.

Focalizzando l'attenzione all'ambito cogente europeo, è definita *Direttiva dell'Unione Europea* uno degli atti che il Parlamento Europeo, congiuntamente con il Consiglio e la Commissione, può adottare per l'assolvimento dei suoi compiti. La *direttiva* è obbligatoria in tutti i suoi elementi, proprio come i *Regolamenti*, ma lascia spazio all'iniziativa legislativa di ogni stato cui è diretta. Pertanto è obbligatoria il principio e il fine fissato in ambito comunitario, ma poi ogni Stato membro ha la facoltà di disciplinare la materia con i mezzi che ritiene più idonei.

I regolamenti, invece, essendo leggi comunitarie sono immediatamente in vigore e applicabili in tutti gli stati membri. I prodotti fabbricati o commercializzati legalmente in un paese dovrebbero circolare liberamente in tutta l'Unione Europea e le limitazioni alla libera circolazione dei prodotti possono essere evitate o eliminate solo attraverso un'opera di armonizzazione tecnica su scala comunitaria. Un prodotto è ritenuto idoneo all'impiego se rispetta la *norma armonizzata* (di riferimento) che è la specifica tecnica adottata da un organismo di normazione europeo (CEN, CENELEC, ETSI) in conformità a un mandato della Commissione. Dopo oltre venti anni dall'emanazione della Direttiva Prodotti da Costruzione (CPD), è entrato in vigore il nuovo Regolamento comunitario N°305/2011 (CPR), per la distribuzione, la vendita e l'utilizzo dei prodotti da costruzione. Il Regolamento, entrato in vigore definitivamente il 1° luglio 2013, fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione e la marcatura CE dei prodotti da costruzione e abroga la direttiva 89/106/CEE (CPD). Un prodotto dovrà essere marcato CE nel caso in cui esista una norma armonizzata emanata dall'Unione Europea e rientrante nell'ambito di una direttiva o regolamento. Nel caso la norma armonizzata non esista, il produttore può far richiesta della Valutazione Tecnica Europea che ha sostituito il Benestare Tecnico Europeo previsto dalla CPD. Le norme tecniche armonizzate, dopo essere state pubblicate, sono caratterizzate da un periodo di coesistenza tra la precedente ed attuale normativa, prima di diventare obbligatorie. L'articolo 17 del Regolamento 305/2011 stabilisce che: "...Dalla data di inizio del periodo di coesistenza è possibile usare una norma armonizzata per redigere una dichiarazione di prestazione relativa ad un prodotto da costruzione che rientra nel suo ambito di applicazione. Gli organismi Nazionali di normazione sono obbligati a rece-

pire le norme armonizzate conformemente...". La dichiarazione di prestazione è un documento che descrive la prestazione dei prodotti da costruzione. La marcatura CE, invece, è apposta dal produttore in modo visibile, leggibile e indelebile sul prodotto da costruzione o su un'etichetta a esso applicata. Se ciò fosse impossibile o ingiustificato a causa della natura del prodotto, essa è apposta sull'imballaggio o sui documenti di accompagnamento. La marcatura CE, intesa come conformità del prodotto alle prestazioni dichiarate dal produttore, è caratterizzata da:

- a. ultime due cifre dell'anno in cui è stata apposta per la prima volta;
- b. nome e dall'indirizzo della sede legale del fabbricante o dal marchio d'identificazione che consente, in modo semplice e non ambiguo, l'identificazione del nome e dell'indirizzo del fabbricante;
- c. codice unico d'identificazione del prodotto tipo;
- d. numero di riferimento della dichiarazione di prestazione;
- e. livello o classe della prestazione dichiarata;
- f. riferimento alla specifica tecnica armonizzata applicata;
- g. numero d'identificazione dell'organismo notificato;
- h. uso previsto di cui alla specifica tecnica armonizzata applicata.

I fabbricanti assicurano che i loro prodotti rechino un numero di tipo, lotto o serie o qualsiasi altro elemento che ne consenta l'identificazione, oppure, se la dimensione o la natura del prodotto non lo consente, che le informazioni richieste figurino sull'imballaggio o in un documento di accompagnamento del prodotto da costruzione. I prodotti devono essere accompagnati da una copia della dichiarazione di prestazione in forma cartacea o su supporto elettronico. Se tuttavia un lotto dello stesso prodotto è fornito a un unico utilizzatore, esso può essere accompagnato da una sola copia della dichiarazione di prestazione in forma cartacea o su supporto elettronico. La dichiarazione di prestazione dovrà contenere le informazioni di cui all'art. 6 e allegato III del Regolamento N°350/2011. Per emettere una dichiarazione di prestazione il produttore è obbligato a istituire un sistema del controllo di fabbrica conforme alla norma armonizzata applicabile e a valutare e verificare la costanza delle prestazioni dei prodotti.

Gli organismi Notificati (enti di certificazione e laboratori di prova notificati), invece, valutano e certificano la conformità secondo cinque sistemi di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni (1+, 1, 2+, 3 e 4) come definito nell'allegato V del Regolamento 305/2011. L'Ente notificato certifica, secondo i sistemi 1 e 1+, la

costanza delle prestazioni del prodotto, secondo il sistema 2+, la conformità del sistema di controllo della produzione di fabbrica e, secondo il sistema 3, il laboratorio di prova notificato esegue soltanto le prove iniziali di tipo. Il sistema 4 non prevede alcuna attività da parte di un ente terzo notificato.

## 2. Le Norme Tecniche Per Le Costruzioni

Il capitolo 11 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC08) definisce le regole per un corretto controllo in accettazione dei materiali strutturali e le responsabilità dei Direttori dei Lavori, delle imprese esecutrici e dei Collaudatori. In particolare stabilisce che i materiali devono essere *identificati e qualificati* univocamente a cura e responsabilità del produttore e *accettati* dal Direttore dei Lavori, mediante acquisizione e verifica della documentazione d'identificazione e qualificazione, anche eseguendo eventuali prove sperimentali di accettazione. La norma, quindi, distingue in modo ben distinto la fase di accettazione documentale da quella sperimentale. Infatti, le prove sperimentali sono eseguite a campione e soltanto un risultato positivo di quest'ultime, affiancato a una corretta documentazione di qualificazione, rende efficace il controllo ed estendibile all'intera fornitura la valutazione di conformità. Da qui nasce l'esigenza, per gli organi di controllo (Direttori dei Lavori, Collaudatori e Direttori di Cantiere), di conoscere in maniera approfondita non solo la tecnica sperimentale, ma anche i criteri di valutazione documentale dei prodotti.

Il capitolo 11 raggruppa i materiali in tre gruppi. Nel gruppo A ricadono i prodotti e materiali per uso strutturale rientranti nel Regolamento prodotti da Costruzione N. 305/2011 (CPR), per i quali esiste una norma tecnica armonizzata (ambito cogente Europeo). Nel gruppo B, invece, rientrano i materiali e prodotti per uso strutturali per i quali non è disponibile una norma europea armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza. Per questi ultimi è, invece, prevista la qualificazione con i modi e le procedure indicate nell'NTC08 (ambito cogente italiano). Il gruppo C riguarda i prodotti e materiali per uso strutturale non ricadenti in una delle tipologie A o B, per i quali sono stati rilasciati un Benestare/Valutazione Tecnica Europea (gruppo C1-ambito cogente europeo) o per i quali sia stata pubblicata una specifica Linea Guida per il rilascio del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego a cura del Servizio Tecnico Centrale (gruppo C2-ambito cogente italiano).

Per i materiali e prodotti appartenenti al gruppo A e C1, recanti la marcatura CE, il Direttore dei

Lavori, in fase di accettazione, dovrà accertarsi del possesso della suddetta marcatura e richiedere a ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, la Dichiarazione di Prestazione in accordo alla specifica norma europea armonizzata ovvero al Benessere/Valutazione Tecnico Europeo. Per i prodotti appartenenti al gruppo B e C2, non recanti la marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C2) rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Sarà, inoltre, onere del Direttore dei Lavori, nell'ambito dell'accettazione dei materiali, verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella documentazione d'identificazione e qualificazione. Inoltre dovrà accertare l'idoneità all'uso specifico dei prodotti mediante verifica delle prestazioni dichiarate nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile e dai documenti progettuali, con particolare riferimento alla Relazione sui Materiali.

Saranno esaminati di seguito i principali materiali strutturali e le regole di accettazione tecnica e documentale. In particolare per il conglomerato cementizio e l'acciaio per cemento armato non sono disponibili norme armonizzate, per cui essi non possono essere marcati CE. Per il calcestruzzo si parla di certificazione del sistema del controllo del processo di fabbrica FPC (Factory Production Control), mentre per l'acciaio per cemento armato si parla di Attestazione di Qualificazione. Per alcuni elementi di acciaio da carpenteria metallica, le murature e alcuni prefabbricati in c.a. sono disponibili specifiche norme tecniche armonizzate e quindi possono essere immessi sul mercato solo se dotati della relativa marcatura CE. Nel presente articolo saranno illustrati i criteri e le procedure di accettazione dei seguenti materiali strutturali: conglomerato cementizio, acciaio per cemento armato, elementi e componenti di acciaio per carpenteria metallica, prefabbricati in calcestruzzo armato normale e precompresso, murature e malte.

### 3. Il conglomerato cementizio

Le norme tecniche per le costruzioni prevedono che il produttore di conglomerato cementizio per usi strutturali normale e precompresso debba istituire, mantenere aggiornato e attuare un sistema del controllo della produzione (FPC), conforme alle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato emesse dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (2003) e certificato da un organismo di certificazione di parte terza, auto-

rizzato dal Servizio Tecnico Centrale. I documenti di accompagnamento di ogni fornitura devono indicare gli estremi della certificazione del sistema del controllo della produzione. Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare tale certificazione e a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi. In ogni caso, dovrà eseguire le prove di accettazione previste e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione FPC. Per produzioni di calcestruzzo superiori a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea, prodotte direttamente in cantiere, la certificazione FPC non è richiesta soltanto se il sistema di gestione della qualità dell'impresa costruttrice, predisposto in conformità alla norma UNI EN ISO 9001 (2008) e certificato da un organismo accreditato, preveda l'esistenza e l'applicazione di un sistema di controllo della produzione conformemente alle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato. Evidentemente, affinché sia inequivocabilmente chiaro che il sistema di gestione per la qualità conforme alla norma ISO 9001 è anche conforme alle linee guida sul calcestruzzo, il certificato qualità dovrà riportare nello scopo di certificazione anche il processo di produzione di calcestruzzo preconfezionato industrialmente in cantiere. Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea, prodotti direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore.

Il Direttore dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione delle prestazioni di ciascuna miscela omogenea di conglomerato cementizio (dossier di qualifica delle miscele omogenee). L'accettazione del calcestruzzo in cantiere si articola nelle seguenti fasi:

- a. Valutazione preliminare;
- b. Controlli di produzione;
- c. Controlli in accettazione;
- d. Eventuali prove complementari.

Per *valutazione preliminare* s'intende l'attività propedeutica e preliminare alla costruzione, avente lo scopo di definire e qualificare le miscele di calcestruzzo in conformità alle prescrizioni del progetto la cui responsabilità è posta a carico del costruttore. Nulla vieta che il costruttore dimandi all'impianto di betonaggio la responsabilità di eseguire la valutazione preliminare e di far proprie le qualifiche delle miscele dopo aver verificato e approvato i documenti di qualifica.

Il *controllo di produzione* riguarda le attività di controllo del calcestruzzo prodotto in stabilimento ovvero in cantiere a cura del produttore

ovvero del costruttore.

Il *controllo in accettazione*, invece, riguarda la verifica della corrispondenza delle prestazioni attese delle miscele omogenee, previste in progetto, con quelle effettive.

Le NTC definiscono chiaramente che è obbligo del progettista definire le caratteristiche tecniche del calcestruzzo da impiegare in opera. In particolare il conglomerato cementizio deve essere identificato almeno mediante quattro caratteristiche:

- a. la resistenza  $R_{ck}$ ;
- b. il diametro massimo degli inerti  $D_{max}$ ;
- c. la classe di consistenza;
- d. la classe di esposizione.

Solo se queste caratteristiche sono state indicate chiaramente dal progettista, sugli elaborati tecnici e sulla relazione sui materiali, è possibile eseguire un controllo efficace. A tal proposito si pone l'evidenza che in alcune relazioni sui materiali è prescritta l'esatta composizione dei componenti del calcestruzzo e ciò equivale ad aver eseguito lo studio del mix-design e assumersi le responsabilità delle prestazioni. Lo studio della miscela (mix-design), invece, come evidenziato da Sbisà (2010), deve essere necessariamente eseguito tenendo conto delle materie prime utilizzate dal produttore. Inoltre, la qualifica delle miscele, ancorché eseguita in laboratorio in via preliminare, deve sempre essere effettuata presso l'impianto di produzione che è caratterizzato da proprie peculiarità. Si suggerisce quindi di indicare nella relazione sui materiali obbligatoriamente le succitate quattro caratteristiche e indicare, se si ritiene opportuno, soltanto le quantità minime di alcuni componenti.

Nonostante le NTC pongano principale attenzione alla verifica della resistenza, è compito del Direttore dei Lavori verificare la conformità del calcestruzzo e quindi di tutte le caratteristiche citate. Per quanto riguarda la resistenza, il controllo in accettazione sarà eseguito in tre fasi:

- 1) prelievo di provini a cura del costruttore e alla presenza del Direttore dei Lavori ovvero di un tecnico di sua fiducia;
- 2) determinazione della resistenza di rottura dei provini a cura di laboratorio autorizzato ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/2001 (2001);
- 3) verifica della resistenza caratteristica, a cura del Direttore dei Lavori, di ciascun calcestruzzo omogeneo, che viene definito tale dalle norme tecniche per le costruzioni se confezionato con la stessa miscela e con le stesse procedure.

I controlli in accettazione sono effettuati su miscele omogenee e possono essere del tipo A, nel caso la quantità di miscela omogenea impie-

gata in cantiere sia inferiore ai 1500 m<sup>3</sup> e di tipo B nel caso la quantità di miscela omogenea sia maggiore di 1500 m<sup>3</sup>. A tal proposito si fa notare che, dovendo i controlli in accettazione essere effettuati per miscele omogenee, il Direttore dei Lavori deve necessariamente essere a conoscenza delle miscele omogenee utilizzate durante i getti. Si noti che, in linea di principio, è possibile produrre calcestruzzi a prestazione garantita, aventi le stesse caratteristiche tecniche (resistenza caratteristica, diametro massimo, classe di consistenza ed esposizione), ma con miscele omogenee diverse. Per questo motivo, acquisire i documenti di trasporto nei quali sono annotate unicamente le caratteristiche tecniche e non anche il riferimento del mix-design preventivamente qualificato e utilizzato e per la produzione non è sufficiente al fine di poter eseguire un corretto controllo per classi omogenee di calcestruzzo. Il Direttore dei lavori, quindi, anche se non esplicitamente richiesto, deve accertarsi dell'omogeneità delle forniture di calcestruzzo o verificando che i documenti di trasporto riportino gli estremi dei mix-design qualificati e utilizzati ovvero acquisendo una dichiarazione da parte del produttore. Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di prescrivere ogni altro prelievo, rispetto al numero minimo, tutte le volte che variazioni di qualità e/o provenienza dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo. I provini, dopo il prelievo, dovranno essere identificati, mediante etichettatura indelebile, dal Direttore dei Lavori che provvederà anche a redigere un verbale di prelievo. I provini saranno prelevati e conservati dall'impresa in conformità alle norme EN 12390-1 (2012) e 12390-2 (2009). Alla scadenza dei 28 giorni di maturazione, il Direttore dei Lavori provvederà alla redazione e sottoscrizione della domanda di prova, da inoltrare al laboratorio, nella quale verranno indicate le opere dalle quali sono stati prelevati i provini, gli estremi dei provini e del verbale di prelievo. Il laboratorio, autorizzato ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/2001, provvederà a valutare la resistenza a rottura e la massa volumica in conformità alle norme EN 12390-3 (2011), 12390-4 (2000) e 12390-7 (2009). Per le prove non richieste dal Direttore dei Lavori, dovranno essere emessi dai laboratori semplici rapporti di prova non validi ai sensi della L.1086/71 che non potranno essere considerati tra i valori di resistenza elaborati statisticamente dal Direttore dei Lavori. La circolare 617/09 (2009) esplicativa delle NTC, a riguardo dei tempi di stagionatura, evidenzia l'opportunità che detta consegna in laboratorio avvenga intorno al 28° giorno di maturazione.

Qualora la consegna avvenga prima dei 28 giorni, il laboratorio deve provvedere alla corretta conservazione dei campioni. Al riguardo, ancorché la resistenza  $R_{ck}$  sia convenzionalmente definita come resistenza a 28 giorni di stagionatura, è tuttavia noto che alcuni giorni o settimane di ritardo non possano influire in modo significativo sui risultati dei controlli di accettazione. Si ritiene quindi opportuno, laddove le prove non possano essere eseguite esattamente al 28° giorno di stagionatura, che le stesse siano comunque eseguite, salvo motivati casi particolari, entro un termine ragionevole non superiore a “qualche settimana” dal prelievo. È stato, quindi, chiarito che le prove di rottura, se non è possibile eseguirle al 28° giorno, vanno comunque eseguite nei giorni immediatamente successivi. Il controllo di tipo A consiste nell'eseguire un prelievo, costituito da due provini, ogni 100 m<sup>3</sup> ovvero giorno di getto. Inoltre tale controllo statistico dovrà essere eseguito su tre prelievi (sei provini) e quindi, dovendo eseguire al massimo un prelievo ogni 100 m<sup>3</sup>, ne consegue che un controllo di tipo A al massimo si riferirà a 300 m<sup>3</sup> di miscela omogenea. Ai fini di un efficace controllo di accettazione di tipo A, è evidentemente necessario che il numero dei campioni prelevati e provati sia non inferiore a sei (tre prelievi), anche per getti di quantità inferiore a 300 m<sup>3</sup> di miscela omogenea. Le norme impongono ai laboratori che ricevono un numero di provini inferiore a sei di evidenziare tale circostanza in calce al certificato. Nel controllo di tipo B, invece, bisogna eseguire un prelievo (due cubetti) ogni giorno di getto e comunque almeno 15 prelievi in 1500 m<sup>3</sup>. Il controllo statistico di tipo B dovrà avvenire al massimo ogni 1500 m<sup>3</sup> e su di un numero di prelievi non minore di quindici. Ad esempio, nel caso di una quantità di miscela omogenea pari a 3000 m<sup>3</sup>, gettati in singoli getti giornalieri di 50 m<sup>3</sup>, si avranno a disposizione complessivamente 60 prelievi (120 provini). La norma prescrive di eseguire un controllo statistico almeno ogni 1500 m<sup>3</sup> e quindi in questo caso sarebbe possibile eseguire un primo controllo a 1500 m<sup>3</sup> utilizzando trenta resistenze di prelievo (una ogni 50 m<sup>3</sup>) ovvero eseguire un controllo sui primi 15 prelievi e quindi dopo i primi 750 m<sup>3</sup> di getto. I controlli di accettazione sono obbligatori e il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa. In caso contrario dovrà far eseguire le prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica per le prove complementari. Queste ultime sono seguite, ove necessario, a complemento delle prove di accettazione e sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

#### 4. L'acciaio per cemento armato

Come già osservato per il calcestruzzo, anche per l'acciaio per cemento armato normale non esiste una norma europea armonizzata e quindi non è applicabile la procedura di marcatura CE ai sensi del Regolamento 305/2011. Gli acciai per cemento armato, per essere immessi sul mercato, devono essere sottoposti a procedura di qualifica da parte del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici che, al termine dell'iter, rilascia l'Attestato di Qualificazione che ha validità di cinque anni.

Gli acciai per cemento armato devono essere del tipo saldabile e sono suddivisi in due classi: B450C e B450A. Entrambi presentano gli stessi valori nominali di snervamento e rottura ( $f_{y,nom}=450$  N/mm<sup>2</sup> e  $f_{t,nom}=540$  N/mm<sup>2</sup>) ma diversi valori di duttilità. L'acciaio B450C, trafilato a caldo e più duttile, deve essere caratterizzato da un allungamento percentuale a rottura  $A_{gt} \geq 7,5\%$ , mentre il B450A, trafilato a freddo e meno duttile, deve presentare valori  $A_{gt} \geq 2,5\%$ . Gli acciai B450C possono essere impiegati in barre di diametro  $\Phi$  compreso tra 6 e 40 mm; mentre gli acciai B450A possono essere impiegati in barre di diametro  $\Phi$  compreso tra 5 e 10 mm. L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a  $\Phi \leq 16$  mm per B450C e fino a  $\Phi \leq 10$  mm per B450A. Per le strutture si deve utilizzare l'acciaio B450C. Il Decreto 15 novembre 2011 consente l'utilizzo di acciai di tipo B450A, con diametri compresi tra 5 e 10 mm, per le reti e i tralicci e per le staffe per strutture in classe di duttilità bassa. Negli altri casi se ne consente l'uso per l'armatura trasversale quando è rispettata almeno una delle seguenti condizioni:

- è impedita la plasticizzazione mediante il criterio della gerarchia delle resistenze;
- per gli elementi secondari di cui al § 7.2.3 delle NTC;
- per strutture poco dissipative con fattore di struttura  $q \leq 1.5$ .

A tal proposito va segnalato il Parere del Consiglio Direttivo dell'AICAP (2012) che ha sconsigliato l'uso dell'acciaio B450A per le staffe anche per le opere progettate in classe di duttilità bassa così come anche sconsigliato dalle norme EN 1992-1-1 (2005) e EN 1998-1 (2013).

L'acciaio per cemento armato potrà essere sagomato direttamente in cantiere (caso A) ovvero essere acquistato dal costruttore già sagomato a cura di centri di trasformazione (caso B) come mostrato dalla Figura 1.

L'acciaio fornito dritto direttamente dal produttore al cantiere dovrà essere corredato dalla seguente documentazione:

- Documento di trasporto del produttore su cui deve essere riportato l'identificativo dell'attestato di qualificazione, la data di spedizione

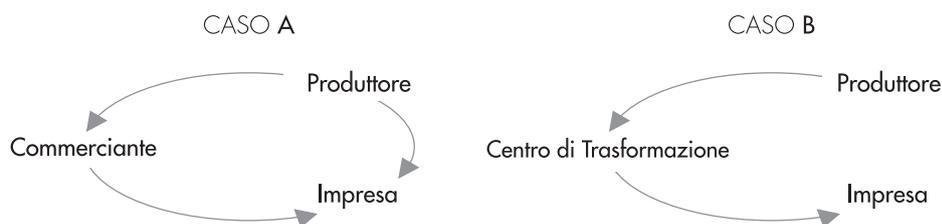


Figura 1  
 Differenti iter di fornitura di  
 acciaio per cemento  
 armato.

ed il riferimento alla quantità, al tipo di acciaio, alle colate ed al destinatario,

- b. Copia dell'attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale.

Potrebbe essere più semplice, così come fa qualche acciaieria (Sismic, 2009), allegare anche il certificato di controllo interno 3.1 di cui alla norma UNI EN 10204 (2005) della specifica colata, con cui il materiale fornito è stato prodotto sui cui è annotato il riferimento del documento di trasporto. Per una corretta accettazione documentale dei materiali/prodotti vale il principio della rintracciabilità ovvero della correlazione dei documenti certificativi al lotto fornito. Le forniture effettuate da un commerciante intermedio, invece, devono essere accompagnate dal documento di trasporto del commerciante e copia degli stessi documenti rilasciati dal produttore su cui il commerciante deve annotare il riferimento al proprio documento di trasporto. In linea più generale, quando sono presenti alcuni passaggi commerciali, ogni commerciante firma copia dell'Attestato di Qualificazione e vi annota il riferimento del proprio documento di trasporto, oltre a consegnare sempre il documento di trasporto del produttore con allegati gli eventuali certificati di controllo interno 3.1. Il Direttore dei Lavori **prima della messa in opera**, è tenuto a verificare i documenti di accompagnamento delle forniture e a rifiutare quelle non conformi, fermo restando le responsabilità del produttore.

I controlli di accettazione, da **eseguirsi anch'essi prima della messa in opera**, sono obbligatori, devono essere eseguiti entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale, e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. La circolare N° 617/09 illustra quali siano i criteri di campionamento dei diametri da sottoporre a prova; in particolare riporta che il campionamento è generalmente effettuato su tre diversi diametri diversi, in numero di 3 spez-

zoni, marchiati, per ciascuno dei diametri selezionati, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti. Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati. La domanda di prove al laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da 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 DM 14/01/2008 e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. Le prove devono essere eseguite e certificate dai laboratori autorizzati ai sensi dell'art. 59 del DPR n. 380/2001. I valori di resistenza, allungamento e piegamento di ciascun campione, accertati in accordo alle norme UNI EN ISO 15630-1 (2010), da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto, riferiti a uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella 11.3.VI del NTC08 che devono essere confrontati con i valori caratteristici degli acciai B450C e B450A. I saggi devono recare il marchio di provenienza e per questo motivo, essendo il marchio di laminazione apposto ogni metro, i provini sono prelevati di lunghezza in generale pari a 1.30-1.50 m. La Figura 2 illustra una struttura tipica dei marchi di laminazione, come riportato in Sismic (2009). La Tabella 1 (Sismic, 2009) riporta i codici dei Paesi di provenienza. L'acciaio potrebbe anche essere fornito in cantiere già sagomato in un Centro di Trasformazione. Quest'ultimo è definito dalle NTC, come un impianto esterno al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre, rotoli, reti) e produce elementi strut-

Figura 2  
Marchio di provenienza.

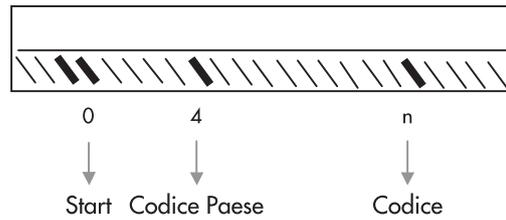


Tabella 1 - Tabella dei codici di provenienza degli acciai

| Paese   | Codice Paese |
|---|--------------|
| Austria, Repubblica Ceca, Germania Polonia, Repubblica Slovacca     | 1            |
| Belgio, Olanda, Lussemburgo, Svizzera                               | 2            |
| Francia, Ungheria   | 3            |
| Italia, Malta, Slovenia   | 4            |
| Inghilterra, Irlanda, Islanda                                       | 5            |
| Danimarca, Estonia, Finlandia, Lettonia, Lituania, Norvegia, Svezia | 6            |
| Portogallo, Spagna  | 7            |
| Cipro, Grecia   | 8            |
| Altri paesi   | 9            |

turali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni. I centri di trasformazione, per operare, devono dotarsi di un sistema di gestione per la qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001 (2008) e certificato da parte di un organismo terzo indipendente accreditato, di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la norma CEI EN ISO/IEC 17021 (2011) e denunciare al Servizio Tecnico Centrale l'inizio attività. Il Servizio Tecnico Centrale, a esito positivo dell'esame della pratica, rilascia l'Attestato di Avvenuta Dichiarazione d'Inizio Attività. Il Centro di Trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla stessa documentazione di accompagnamento prevista per le forniture di acciaio dritto direttamente in cantiere. I controlli sulle forniture, da eseguirsi nei centri di trasformazione sull'acciaio lavorato e prima della consegna al cantiere, sono obbligatori e devono essere effettuati, nel caso di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t ovvero, in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati. Nel caso in cui la quantità di acciaio sagomato/lavorato in una giornata, proveniente dallo stesso stabilimento, sia inferiore a 90 t ovvero 10 rotoli, è comunque necessario eseguire un controllo giornaliero. Ciascun controllo è costituito da 3 spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagna-

mento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. Quando la fornitura sia costituita da acciaio proveniente da un'unica acciaieria, il controllo può essere quindi limitato al prelievo di tre campioni di uno stesso diametro ogni 90 t oppure ogni 10 rotoli, in caso contrario i controlli devono essere estesi alle lavorazioni (forniture) prodotte con acciai provenienti dagli altri stabilimenti. In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo la norma EN ISO 15630-1 (2010).

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare a esse le forme volute per il particolare tipo d'impiego previsto. Il Direttore Tecnico di stabilimento sceglie gli spezzoni di barra da prelevare da una sagoma opportuna nella quale sia presente comunque un tratto rettilineo di lunghezza superiore a un metro, dal quale prelevare lo spezzone, non piegato, da sottoporre a prova. Il Direttore Tecnico dello stabilimento opererà secondo il disposto dell'art. 64, comma 3, del DPR 380/01 e quindi avrà la stessa funzione del Direttore dei Lavori e dovrà, quindi, essere un tecnico iscritto negli appositi Albi.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori autorizzati ai sensi dell'art. 59 del DPR n. 380/2001. Il Direttore Tecnico di stabilimento curerà la registrazione di

tutti i risultati delle prove di controllo su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo (es.: Direttore Lavori e Collaudatore). Nell'ambito del processo produttivo il centro di trasformazione deve dotarsi di un sistema di controllo delle lavorazioni allo scopo di assicurare che le lavorazioni effettuate non comportino alterazioni da compromettere le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti originari; deve essere posta, quindi, particolare attenzione ai processi di piegatura e di saldatura. Per i processi sia di saldatura e sia di piegatura, si potrà fare utile riferimento alla normativa Europea applicabile; in particolare per le prove su saldature e piegature si potrà far riferimento alla norma EN 13670 (2010), mentre per la qualifica delle saldature e saldatori non strutturali su barre di acciaio per cemento armato si potrà far riferimento alla norma EN ISO 17660 (2006). Mentre per i valori dei mandrini da utilizzarsi nei Centri di Trasformazione si potrà far riferimento alla norma EN 1992-1-1 (2005) e 1998-1 (2013). In particolare i valori dei mandrini da utilizzare devono essere pari a 4 volte  $\Phi$  per  $\Phi \leq 16$  mm e 7 volte  $\Phi$  per  $\Phi > 16$  mm. Ogni fornitura in cantiere di elementi sagomati deve essere accompagnata da:

- a. Documento di trasporto con annotati gli estremi dell'Attestato di avvenuta dichiarazione di inizio attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione.
- b. Attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata.
- c. Documentazione che assicura la rintracciabilità dell'acciaio lavorato e fornito con l'acciaio acquistato dal centro di trasformazione con lo stabilimento di provenienza.

In particolare le NTC08 non riportano tra i documenti quanto indicato al succitato punto (c). In realtà, tale indicazione è di fatto necessaria poiché il Direttore dei Lavori deve eseguire i controlli in cantiere tenendo conto dell'acciaieria di provenienza del materiale sagomato, come evidenziato a proposito dei controlli in accettazione in cantiere dell'acciaio per cemento armato fornito dritto. Infatti, alcuni Centri di Trasformazione trasmettono i documenti di accompagnamento del materiale acquistato dalle acciaierie così da assicurare la necessaria rintracciabilità.

Qualora la fornitura di elementi sagomati provenga da un Centro di Trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di Trasformazione sia in possesso dell'Attestato di Denuncia d'Inizio Atti-

vità, potrà recarsi presso il Centro di Trasformazione ed eseguire in stabilimento tutti i controlli previsti per i lotti di spedizione in cantiere. In tal caso il prelievo dei campioni è 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 al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove. Qualora il Direttore dei Lavori lo richieda, all'attestazione inerente all'esecuzione delle prove, potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata (prove di laboratorio di trazione, piegamento e su piegature e saldature). Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare i documenti di accompagnamento delle forniture e a rifiutare quelle non conformi, fatte salvo le responsabilità del Centro di Trasformazione. Della documentazione di accompagnamento dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del Centro di Trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato. I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e devono essere eseguiti dal Direttore dei Lavori con gli stessi criteri previsti per l'acciaio dritto fornito in cantiere.

### 5. L'acciaio Per Carpenteria Metallica

Per alcuni prodotti di acciaio per carpenteria metallica esistono specifiche norme tecniche armonizzate per i quali si applica la marcatura CE secondo il sistema di attestazione della conformità 2+. In particolare, i laminati per carpenteria metallica (EN 10025-1, 2004), i tubi senza saldature (EN 10210-1, 2006), i tubi saldati (EN 10219-1, 2006), i bulloni a serraggio non controllato (EN 15048-1, 2007) e i bulloni a serraggio controllato (UNI EN 14399-1, 2005) devono essere marcati CE. Quando la marcatura CE è obbligatoria, i prodotti e componenti devono essere forniti marcati CE e completi di dichiarazione di prestazione, come riportato nell'introduzione del presente articolo. Quando, invece, i prodotti di acciaio non sono soggetti alla marcatura CE, gli stessi dovranno essere qualificati e controllati in stabilimento e devono essere accompagnati dalla stessa documentazione prevista per gli acciai per cemento armato. In particolare dovranno essere consegnati accompagnati da:

- a. Documento di trasporto del produttore su cui deve essere riportato l'identificativo dell'attestato di qualificazione, la data di spedizione e il riferimento alla quantità, al tipo di acciaio, alle colate e al destinatario;
- b. Copia dell'attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale.

Potrebbe essere più semplice, così come fa qualche produttore, allegare anche il certificato di controllo interno 3.1 di cui alla norma UNI EN 10204 (2005). Per una corretta accettazione documentale dei prodotti vale il principio della rintracciabilità ovvero della correlazione dei documenti certificativi ai prodotti forniti come già illustrato per gli acciai per cemento armato.

Si ricorda che la norma EN 10027-1 (2005) fissa i sistemi di designazione alfanumerica degli acciai. Ad esempio la sigla S275JR indica un acciaio da carpenteria metallica con tensione di snervamento di 235 N/mm<sup>2</sup> e resilienza non inferiore a 27 J a 20 °C. Inoltre per gli acciai da impiegare in zone dissipative per zona sismica, il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura  $f_{tk}$  e la tensione di snervamento  $f_{yk}$  deve essere maggiore di 1.20, l'allungamento a rottura, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%, la tensione di snervamento massima  $f_{y,max}$  deve risultare  $f_{y,max} \leq 1.2 f_{yk}$  ed i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

Relativamente ai prodotti e componenti lavorati nelle officine metalliche, mediante processi di formatura a caldo e a freddo, taglio e foratura, giunzione bullonata e saldata, assemblaggio, dal 1° luglio 2014 (Commissione Europea 2013) ci sarà l'obbligo di marcatura CE, secondo la norma tecnica armonizzata EN 1090-1 (2012). Quando la marcatura CE dei componenti strutturali in acciaio ed alluminio, secondo la EN 1090-1, sarà obbligatoria, le forniture dovranno essere fornite marcate CE e consegnate complete di dichiarazione di prestazione come definito nell'introduzione del presente articolo. In questo caso, presumibilmente, anche per coerenza con il punto 11.1A) delle norme tecniche per le costruzioni e per favorire il libero scambio tra i paesi europei, le strutture di acciaio e alluminio, marcate CE secondo la EN 1090-1, potrebbero non essere tenuti ad osservare quanto prescritto attualmente dalle norme tecniche per le costruzioni relativamente all'acciaio per carpenterie metalliche non marcabile CE. In particolare per i componenti non dotati di marcatura CE, il produttore deve essere stato preventivamente autorizzato dal Servizio Tecnico Centrale quale Centro di Trasformazione con le stesse modalità e criteri già esaminati per i centri di lavorazione dell'acciaio per cemento armato. In particolare si possono definire:

a. *Centri di prelavazione o di servizio* quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelavati che sono successivamente utilizzati dalle officine di produzione di carpenteria metallica che realizzano, a loro volta, strutture

complesse nell'ambito delle costruzioni.

- b. *Officine di produzione di carpenteria metallica* quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) ovvero dai centri di prelavazione o di servizio elementi singoli prelavati e realizzano, a seguito di una specifica ordinazione e su specifico progetto, strutture complesse destinate ad una singola ed identificata opera di costruzione.
- c. *Centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate* tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiera e realizzano profilati formati a freddo, lamiera grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati che però non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici.
- d. *Officine per la produzione di bulloni e chiodi* quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio prodotti base e realizzano bulloni o chiodi.

Relativamente alle officine per la produzione di carpenterie metalliche, i controlli sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del Direttore Tecnico dell'officina. Per quanto riguarda i prodotti non marcati CE, il Direttore Tecnico eseguirà per ogni fornitura almeno tre prove; una sullo spessore massimo e una su quello minimo. Si noti che le norme tecniche per le costruzioni, da un lato affermano che i controlli in officina sono obbligatori e dall'altro descrivono le modalità dei controlli (almeno tre prove; una sullo spessore massimo e una su quello minimo) da eseguirsi nel caso di materiali non marcabili CE. Da ciò, quindi, non si rileva che i controlli sono obbligatori solo nel caso di prodotti non marcati CE, come interpretato da alcuni, ma semplicemente che la norma non ha definito esplicitamente i controlli da eseguirsi sull'acciaio marcato CE.

I dati riguardanti le prove in officina devono soddisfare le prescrizioni riportate nella norma europea armonizzata EN 10025 e, per le caratteristiche chimiche, le norme EN 10025, EN 10210-1 e EN 10219-1. Il prelievo dei campioni deve essere eseguito dal Direttore Tecnico dell'officina che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati. Il Direttore Tecnico dell'officina curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo. Il Direttore Tecnico dello stabilimento opererà secondo il disposto dell'art. 64, comma 3, del DPR 380/01 e quindi avrà la stessa funzione del Direttore dei Lavori e dovrà, quindi, essere un tecnico iscritto negli appositi albi. Le prove di cui sopra devono

essere eseguite e certificate dai laboratori autorizzati ai sensi dell'art. 59 del DPR n. 380/2001. Ogni fornitura in cantiere di componenti lavorati proveniente dai Centri di Trasformazione deve essere accompagnata da:

- a. Documento di trasporto con annotati gli estremi dell'Attestato di Avvenuta Dichiarazione d'Inizio Attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione.
- b. Attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata.
- c. Documentazione che assicura la rintracciabilità dell'acciaio lavorato e fornito con l'acciaio acquistato dal centro di trasformazione con lo stabilimento di provenienza.
- d. Tutti i documenti di accompagnamento previsti per le strutture prefabbricate in calcestruzzo descritti al successivo paragrafo 6, ove applicabili alle carpenterie metalliche.

Alcuni Centri di Trasformazione trasmettono i documenti di accompagnamento del materiale acquistato dalle acciaierie così da assicurare la necessaria rintracciabilità. Ciò è necessario per permettere i controlli in cantiere a cura del Direttore dei Lavori in funzione dello stabilimento di provenienza e del tipo di acciaio. Qualora la fornitura di elementi lavorati provenga da un Centro di Trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di Trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalla norma e illustrati nel seguito, potrà recarsi presso il medesimo Centro di Trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli previsti per i lotti di spedizione in cantiere. In tal caso il prelievo dei campioni è 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 al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Qualora il Direttore dei Lavori lo richieda, all'attestazione potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata (prove di laboratorio di trazione, piegamento e su piegature e saldature). Il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del Centro di Trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del Centro di Trasformazione che ha fornito l'e-

ventuale materiale lavorato. I controlli in cantiere, eseguiti dal Direttore dei Lavori, sono obbligatori e dovrà essere eseguito un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione di massimo 30 t di acciaio, appartenente alla stessa categoria (classe di acciaio e acciaieria) ed effettuando prove presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Nel caso in cui i componenti di carpenteria metallica risultino oggetto di saldature, queste ultime dovranno avvenire con uno dei procedimenti ad arco elettrico codificati dalla norma EN ISO 4063 (2011) e l'officina di carpenteria metallica dovrà inoltre dotarsi delle necessarie certificazioni relative al sistema di gestione, ai processi di saldatura, ai saldatori e agli addetti al controllo non distruttivi. In particolare l'officina deve essere certificata ISO3834 parti 2, 3 o 4 (secondo i requisiti della tabella 11.3.XI delle NTC08) da un organismo terzo indipendente accreditato. I procedimenti di saldatura devono essere certificati EN ISO 15614 (2012) da un ente terzo indipendente accreditato. I saldatori devono essere certificati EN 287-1 (2011) da un ente terzo indipendente accreditato. Gli operatori dei controlli non distruttivi dovranno essere certificati da ente terzo secondo EN 473-1, sostituita dalla norma EN ISO 9712 (2012), almeno di II livello.

I controlli visivi devono essere effettuati al 100% mentre i controlli non distruttivi devono essere definiti dalla Direzione Lavori e Collaudatore. Per il controllo dei cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno raggi X o gamma o ultrasuoni.

## 6. I prefabbricati in calcestruzzo

Per molti prodotti prefabbricati in cemento armato e cemento armato precompresso esistono specifiche norme armonizzate, benessere tecnici Europei ovvero certificati d'idoneità tecnica. Essi, quindi, devono essere immessi sul mercato, marcati CE e accompagnati dai documenti citati nell'introduzione del presente articolo. La Tabella 2 riporta le norme armonizzate e i periodi di scadenza, oltre i quali è obbligatoria la marcatura CE, di alcuni elementi prefabbricati.

In tali casi, inoltre, si considerano assolti i requisiti procedurali di cui al deposito ai sensi dell'art. 9 della Legge N.1086 (1971) ed alla certificazione di idoneità di cui agli art. 1 e 7 della Legge N. 64 (1974). Resta comunque l'obbligo del deposito del progetto presso il competente ufficio regionale. Nel caso in cui non esista una specifica norma armonizzata, i prodotti prefabbricati, per essere immessi sul mercato, devono essere

Tabella 2 - Elementi prefabbricati - elenco delle principali norme armonizzate

| Prodotto   | Norma Armonizzata        | Sistema di Valutazione | Data scadenza |
|--|--------------------------|------------------------|---------------|
| Prodotti prefabbricati: Elementi strutturali lineari, Travi e Pilastri | EN 13225:2004+AC:2006    | 2+                     | 01/01/2008    |
| Prodotti prefabbricati: Elementi nervati per solai                     | EN 13224:2011            | 2+                     | 01/08/2013    |
| Prodotti prefabbricati: Lastre alveolari                               | EN 1168:2005+A3:2011     | 2+                     | 01/07/2013    |
| Solai a travetti e blocchi: Travetti                                   | EN 15037-1 :2008         | 2+                     | 01/01/2011    |
| Solai a travetti e blocchi: Blocchi in calcestruzzo                    | EN 15037-2:2009+A1:2011  | 2+                     | 01/12/2012    |
| Solai a travetti e blocchi: Blocchi in laterizio                       | EN 15037-3: 2009+A1:2011 | 2+                     | 01/12/2012    |
| Solai a travetti e blocchi: Blocchi in polistirolo espanso             | EN 15037-4: 2010         | 2+                     | 01/11/2011    |
| Elementi per muri di sostegno  | EN 15258:2008            | 2+                     | 01/01/2011    |

preventivamente qualificati dal Servizio Tecnico Centrale che provvederà, sia per la produzione in serie dichiarata che controllata, a rilasciare l'Attestato di Qualificazione di durata triennale. In tal caso il sistema di gestione per la qualità del produttore dovrà essere certificato secondo la norma EN ISO 9001:2008.

Nel caso di produzione di calcestruzzo e lavorazione di acciaio solo a uso interno, i produttori di prefabbricati in cemento armato normale e pre-compresso non dovranno richiedere la certificazione FPC del calcestruzzo e la dichiarazione di denuncia attività quale Centro di Trasformazione. Sarà compito in sede di marcatura CE ovvero di certificazione sorveglianza del sistema di gestione per la qualità verificare l'applicazione delle Linee Guida per il calcestruzzo preconfezionato e i requisiti applicabili ai centri di trasformazione dell'acciaio previste dalle NTC08. Appartengono alla serie dichiarata i componenti di serie che, pur appartenendo a una tipologia predefinita, sono progettati di volta in volta su commessa per dimensioni ed armature (serie tipologica). Alla serie controllata, invece, appartengono i seguenti componenti:

- a. costituiti da assetti strutturali non consueti;
- b. realizzati con l'impiego di calcestruzzi speciali o di classe maggiore a C45/55;
- c. armati o precompressi con spessori, anche locali, inferiori a 40 mm;
- d. il cui progetto sia redatto su modelli di calcolo non previsti dalle norme tecniche per le costruzioni.

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie deve essere stato contrassegnato dal produttore con identificazione fissa, indelebile o comunque non rimovibile, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento. Inoltre, per manufatti di peso superiore a 8 KN, dovrà essere indicato in modo visibile, per lo meno fino all'eventuale getto di completamento, anche il peso dell'elemento. Ogni fornitura in cantiere di elementi costruttivi prefabbricati, sia di serie e sia occasionali, deve essere accompagnata dalla seguente documentazione:

- 1) nel caso di obbligatorietà di marcatura CE, i documenti previsti per i prodotti marcati CE citati nell'introduzione del presente articolo, ovvero nel caso non esista una specifica norma armonizzata, l'attestato di qualificazione ed il certificato di origine;
- 2) istruzioni di trasporto e montaggio;
- 3) documentazione di prova del calcestruzzo impiegato;
- 4) progetto.

Il *certificato di origine* deve essere rilasciato e firmato dal produttore e dal Direttore Tecnico della produzione.

Il suddetto documento, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, deve riportare il nominativo del progettista e copia dell'attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale. Le *istruzioni di trasporto e montaggio* devono definire le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del DPR n. 380/2001. La suddetta documentazione dovrà essere conservata dal Direttore dei Lavori.

La *documentazione di prova relativa al calcestruzzo impiegato* deve attestare i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del Registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio incaricato ai sensi dell'art. 59 del DPR n. 380/2001. Tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti. Le prove sono trascritte in apposito registro di produzione dal Direttore Tecnico di Stabilimento, dotato di abilitazione professionale, che assume le responsabilità proprie del Direttore dei Lavori. In particolare, il produttore dovrà eseguire, a cura del Direttore Tecnico, controlli di tipo B sull'intera produzione di calcestruzzo mediante prove interne a rottura dei provini secondo le modalità previste per il controllo B in cantiere e mediante controlli di tipo A su miscele omogenee, ogni cinque giorni di produzione, le cui prove di devono essere effettuate a cura di laboratori esterni auto-

rizzati ai sensi dell'art. 59 del DPR 380/2001. Il *progetto* (elaborati tecnici, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal Progettista e dal Direttore Tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, devono contenere, inoltre, le istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, quali ad esempio destinazione del prodotto, prestazioni statiche, prescrizioni per la manutenzione, ecc...

## 7. La muratura strutturale

Gli elementi per muratura portante, naturali e artificiali, devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie EN 771 (2011) e recare la Marcatura CE, secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni 2+ per gli elementi di categoria I e secondo il sistema 4 per quelli di categoria II. Si ricorda che il sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni 4 non prevede il controllo della produzione di fabbrica (FPC) da parte di un ente terzo, ma il produttore è in regime di autodichiarazione. Gli elementi di categoria I hanno un controllo statistico, eseguito in conformità con la citata norma armonizzata, che fornisce una resistenza caratteristica dichiarata a compressione riferita al frattile 5% e cioè esiste solo il 5% di probabilità che vi possano essere elementi aventi resistenze minori. Gli elementi di categoria II, invece, non soddisfano questi requisiti e quindi l'incertezza sulla resistenza è maggiore. L'uso di elementi per muratura portante di categoria I e II è subordinato all'adozione, nella valutazione della resistenza di progetto, del corrispondente coefficiente di sicurezza  $\gamma_M$ . Quindi, sono utilizzabili sia elementi in muratura certificati CE secondo il sistema 2+ e sia secondo il sistema 4, dipende da quale coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_M$  è stato utilizzato dal progettista e dalle relative prescrizioni progettuali. I valori del coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_M$  variano da 2.0 a 2.5 per gli elementi in muratura di categoria I, mentre variano da 2.5 a 3.0 per quelli di categoria II. I differenti coefficienti parziali di sicurezza variano in funzione non solo del tipo di muratura ma anche in funzione del tipo di malta (a prestazione garantita o a composizione) e della specializzazione di posa in opera (1 o 2) come riportato nella tabella 4.5.II delle NTC08.

Ovviamente per gli elementi in muratura di II categoria, i coefficienti parziali di sicurezza sono maggiori perché l'incertezza sui valori di resistenza degli elementi in muratura è maggiore. Il progettista, quindi, ha la responsabilità di fornire in fase di progetto le seguenti indicazioni:

- tipo di elemento (categoria I o II);
- tipo di malta, a prestazione garantita o a composizione prescritta;

c. classe di posa in opera 1 o 2.

La classe 1 è attribuita qualora siano previsti le seguenti operazioni di controllo:

- controllo e valutazione in loco delle proprietà della malta;
- dosaggio dei componenti della malta a volume con l'uso di opportuni contenitori di misura e controllo delle operazioni di miscelazione o uso di malta premiscelata certificata dal produttore;
- disponibilità di specifico personale qualificato e con esperienza, dipendente dell'impresa esecutrice, per la supervisione del lavoro (capocantiere);
- disponibilità di specifico personale qualificato e con esperienza, indipendente dall'impresa esecutrice, per il controllo ispettivo del lavoro (Direttore dei Lavori).

La classe 2 è attribuita quando sono previste soltanto le fasi di controllo 3) e 4).

Gli elementi in muratura, indipendentemente dalla marcatura CE, devono essere accettati dal Direttore dei Lavori, mediante prove sperimentali di accettazione che hanno lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore. Tale controllo sarà eseguito su almeno tre campioni costituiti ognuno da tre elementi da sottoporre a prova di compressione secondo la norma EN 772-1 (2011). Per ogni campione siano  $f_1, f_2, f_3$  le resistenze a compressione dei tre elementi con  $f_1 < f_2 < f_3$  e sua  $f_m$  la resistenza media. Il controllo si considera positivo se le disuguaglianze  $f_m \geq 1.20 f_{bk}$  e  $f_1 \geq 0.90 f_{bk}$  sono verificate. Il valore  $f_{bk}$  rappresenta la resistenza a rottura dell'elemento in muratura dichiarato dal produttore. Al Direttore dei Lavori spetta comunque l'obbligo di curare, mediante sigle, etichettature indelebili che i campioni inviati per le prove ai laboratori siano effettivamente quelli prelevati in cantiere con indicazioni precise sulla fornitura e sulla posizione che nella muratura occupa la fornitura medesima. Le prove di accettazione essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

## 8. Le malte per muratura strutturale

Le malte a prestazione garantita per muratura portante devono garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata EN 998-2 (2010) e recare la Marcatura CE, secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni 2+. Le malte a composizione prescritta per muratura portante non devono essere marcate CE e devono essere prodotte in cantiere seguendo i mix in volume prescritti dalla tabella 11.10.IV delle NTC08.

Le malte a composizione prescritta per muratura portante, realizzate con miscele diverse da quelle stabilite Tabella 2, dovranno essere qualificate preventivamente in conformità alla norma EN 1015-11 (1999). Tutte le malte, a prestazione garantita ovvero a composizione prescritta, sono identificate con la lettera M seguita dal valore di resistenza caratteristica in N/mm<sup>2</sup>. In sede di progetto, per le murature formate da elementi artificiali pieni o semipieni e naturali di pietra squadrata, la resistenza  $f_k$  può essere dedotta da quella a compressione degli elementi di muratura e dalla classe di appartenenza della malta, rispettivamente tramite le tabelle 11.10.V e 11.10.VI delle NTC08. La validità di tale tabella è limitata a quelle murature aventi giunti orizzontali e verticali riempiti di malta e di spessore compreso tra 5 e 15 mm. Per valori non contemplati in tabella è ammessa l'interpolazione lineare e in nessun caso sono ammesse estrapolazioni. La norma indica, inoltre, la resistenza a taglio  $f_{vko}$  e di  $f_{vk}$  rispettiva-

mente in assenza e presenza di azione di tensioni normali (tabella 11.10.VII) e i moduli elastici normale e tangenziale secanti.

## 9. Conclusioni

Nel presente articolo si sono illustrati i criteri e le procedure per l'esecuzione del controllo in accettazione dei materiali e componenti strutturali secondo le norme tecniche per le costruzioni. Da un lato sono stati illustrati i differenti tipi di certificazioni, al fine di rendere maggiormente efficace il controllo in accettazione, e dall'altro sono stati illustrati i criteri e le metodologie tecniche dei controlli in accettazione, imposte dalla NTC08. Si sono, anche, posti in evidenza alcuni dei principali obblighi del Direttore dei Lavori e del Collaudatore mettendo in risalto la necessità, da parte di questi ultimi, di conoscere i criteri e le procedure di accettazione dei materiali strutturali non solo sotto il profilo tecnico ma anche documentale, procedurale e certificativo.

## Bibliografia

- CEN (1999) - EN 1015-11, Methods of test for mortar for masonry, Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar.
- CEN (2000) - EN 12390-4, Testing hardened concrete, Part 4: Compressive strength, Specification for testing machines.
- CEN (2004) - EN 1992-1-1, Eurocode 2: Design of concrete structures, Part 1-1: General rules and rules for buildings.
- CEN (2004) - EN 10025-1, Hot rolled products of structural steels, Part 1: General technical delivery conditions.
- CEN (2005) - EN 14399-1, High-strength structural bolting assemblies for preloading, Part 1: General requirements.
- CEN (2004) - EN 10204, Metallic products, Types of inspection documents.
- CEN (2005) - EN 10027-1, Designation systems for steels, Part 1: Steel names.
- CEN (2006) - EN ISO 17660, Welding, Welding of reinforcing steel, Part 1: Load-bearing welded joints.
- CEN (2006) - EN 10219-1, Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels, Part 1: Technical delivery conditions.
- CEN (2006) - EN 10210-1, Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels, Part 1: Technical delivery conditions.
- CEN (2007) - EN 15048-1, Non-preloaded structural bolting assemblies, Part 1: General requirements.
- CEN (2008) - EN ISO 9001 -Quality management systems, Requirements.
- CEN (2009) - EN 12390-2, Testing hardened concrete, Part 2: Making and curing specimens for strength tests.
- CEN (2009) - EN 12390-7, Testing hardened concrete, Part 7: Density of hardened concrete.
- CEN (2009) - EN 13670, Execution of concrete structures.
- CEN (2010) - EN ISO 15630-1 (2010), Steel for the reinforcement and prestressing of concrete, Test methods, Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire.
- CEN (2010) - EN 998-2, Specification for mortar for masonry, Part 2: Masonry mortar.
- CEN (2011) - EN 12390-3, Testing hardened concrete, Part 3: Compressive strength of test specimens.
- CEN (2011) - EN ISO/IEC 17021 (2011), Conformity assessment, Requirements for bodies providing audit and certification of management systems.
- CEN (2011) - EN 1090-1, Execution of steel structures and aluminium structures, Part 1: Requirements for conformity assessment of structural components.
- CEN (2011) - EN ISO 4063, Welding and allied processes, Nomenclature of processes and reference numbers.
- CEN (2011) - EN 287-1, Qualification test of welders, Fusion welding, Part 1: Steels.
- CEN (2011) - EN 771, Specification for masonry units.
- CEN (2011) - EN 772-1, Methods of test for masonry units, Part 1: Determination of compressive strength.
- CEN (2012) - EN 12390-1, Testing hardened concrete, Part 1: Shape, dimensions and other requirements for specimens and moulds.
- CEN (2012) - EN ISO 15614-1, Specification and qualification of welding procedures for metallic materials, Welding procedure test.
- CEN (2012) - EN ISO 9712, Non-destructive

- testing, Qualification and certification of NDT personnel.
- CEN (2013) - EN 1998-1, Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance, Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings.
- Commissione Europea (2013) - Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea C 59/1, Pubblicazione di titoli e riferimenti di norme armonizzate ai sensi della normativa dell'Unione sull'armonizzazione.
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (2003) - Linee guida per la produzione, trasporto e controllo del calcestruzzo preconfezionato.
- Decreto 15 novembre 2011 (2011) - Modifica al paragrafo 7.4.2.2 delle norme tecniche delle costruzioni.
- Decreto Legislativo N.163 del 12/04/2006 (2006) - Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.
- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 (2008) - Norme Tecniche per le Costruzioni.
- Decreto Presidente della Repubblica 6 giugno 2001 N.380 (2001) - Testo unico sull'edilizia.
- Direttiva europea N.89/106/CEE del 1998 (1998) - Ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri concernenti i prodotti da costruzione.
- Legge N.1086 del 5/11/1971 (1971) - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge N.64 del 02/02/1974 (1974) - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- Legge N.99 del 23 luglio 2009 (2009) - Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.
- Parere del consiglio direttivo dell'AICAP (9/1/2012).
- Regolamento europeo N.765/08, Norme in materia di accreditamento e vigilanza del mercato per quanto riguarda la commercializzazione dei prodotti.
- Regolamento N.617/09 (2008) - Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni, di cui al D.M. 14 gennaio 2008.
- Regolamento europeo N.305/11, Condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione.
- Sbisà M. (2010) - Il controllo tecnico delle opere di ingegneria civile. Sistemi Editoriali, ISBN: 978-88-513-0613-7.
- Sismic (2009) - Linee Guida: Acciai per calcestruzzo armato. Edizione marzo 2009.

## Acceptance control of structural materials and products according to Italian Technical Standards for Construction

Matteo Sbisà ■

### 1. Introduction

Italian systems of certification and qualification can be classified into Voluntary, European Mandatory, Italian Mandatory and Hybrid as reported by Sbisà (2010). The Voluntary certifications not imposed by mandatory standards belong to the first group, such as certification of management systems, voluntary certification of product/process/service, personnel certification, certification of testing and calibration. The certifications mandatory imposed by European directives and Regulations belong to the second

group, such as the European Regulation N. 305 (2011) of construction products. The certifications and qualifications of some structural products, unregulated by European Regulation N. 305 and governed by the Italian Technical Standards of Construction (NTC2008), belong to the third group. The certifications, born as voluntary and become mandatory because imposed by obligatory standards, belong to the fourth group, such as the certification of quality management systems of construction companies operating in the Italian public sector.

## 2. The Italian Technical Standards of Construction

The eleventh chapter of the Italian Technical Standards of Construction (NTC2008) sets rules for proper acceptance control of structural materials and responsibilities of the Directors of the Works, Contractors and Testers. In particular, it provides that materials shall be identified and qualified to care and responsibility of the manufacturer and accepted by the Director of Works through the acquisition and verification of the qualification documents and through experimental tests. Furthermore, the eleventh chapter divides the materials in three groups A, B and C. The products and materials for structural use, regulated by the Construction Products Regulation (CPR), belong to group A. When a harmonized European standard does not exist, the materials and products belong in group B. They shall be qualified in accordance with the Italian Technical Standard for Construction. Products and materials for structural use, not located in A and B, belong to group C. For these products it is necessary to request the European Technical Assessment or the Certificate of Technical Suitability for Use by the Central Technical Service according to a specific guideline.

## 3. The Concrete

The Italian Technical Standards for Construction require that the concrete manufacturer shall establish, maintain, update and implement a Factory Production Control system (FPC). This control system has to be certified by an independent certification body, authorized by the "Central Technical Service of the Italian Superior Council of Public Works" which has to perform initial and periodic inspections. The accompanying documents of each delivery have to indicate the references of FPC certification. The Director of Works is required to verify it and to reject any supplies not compliant. In any case, the Director of Works has to perform the provided acceptance tests and receive a copy of the FPC certification before the delivery starts. After the beginning of deliveries, the Director of Works performs the acceptance control which is the verification between expected performances, established in the project, and the real measurements. Concerning the resistance, the acceptance control will be executed in three stages:

1. Collection of specimens by the manufacturer, in the presence of the Director of Works or a technician in his trust.
2. Determination of break strength of the specimens by authorized laboratory in accordance with art.59 of DPR 380/2001.
3. Characteristic Resistance ( $R_{ck}$ ) verification of each homogeneous mixture by the Director of Works.

## 4. The steel for reinforced concrete

As already observed for the concrete, even for the steel of reinforced concrete there is no Harmonized European Standard. So, the CE marking procedure is not applicable in accordance with European Regulation 305/2011. The steel shall be subject to qualification procedures by the Central Technical Service of the Superior Council of Public Works, to be placed on the market. The Central Technical Service grants, at the end of the process, the Qualification Attestation which is valid for five years. The steel can be provided straight or shaped to construction sites by Transformation Centres. Acceptance controls, performed by the Director of Works, are required in any case, and they have to be completed within 30 days from the material delivery date. In addition, specimens shall be sampled into each batch of shipment. Even the Transformation Centres shall carry out several controls and tests, as bending, tensile, radius of curvature and welding, on the worked steel by their Technical Director. In both cases, the bending and tensile tests shall be made by authorized laboratory in accordance with art. 59 of DPR 380/2001. Each shaped element delivered to construction sites shall be accompanied by:

- a. Transport document annotated with the references of the Qualification Attestation, issued by the Central Technical Service, bearing the logo or mark of the transformation centre.
- b. Attestation regarding the execution of internal tests and controls by the transformation centre, indicating the days on which the work was performed.
- c. Documentation that ensures the traceability of steel supplied by the transformation centre with that purchased from the steelworks.

The Director of Work is required to verify the above and to reject any non-conforming supplies, without prejudice to the responsibility of the Transformation Centre. The tester shall take note of the above documentation and record the references of the centre for Transformation in the test certificate.

## 5. The steel components for steel structures

Several Harmonized Technical Standards exist for some products for steel structures, such as hot rolled products of structural steel (EN 10025), hot finished seamless structural hollow sections (EN 10210), Cold formed welded structural hollow sections (EN 10219-1), bolts (EN 15048-1 for non preloaded bolting and EN 14399-1 for preloaded bolting ). These products shall be CE marked and supplied complete with the

declaration of performance. Instead when specific harmonized technical standards do not exist, the steel products shall be subject to qualification procedures by the Central Technical Service for being placed on the market. In particular these steel products shall be accompanied by the same documents as listed for the reinforced concrete steel. The CE marking will be mandatory from 1 July 2014 for the components for steel and aluminium structures in accordance with the Harmonized Technical Standard EN 1090-1. In this case, the supplies shall be supplied CE marked and delivered complete declaration of performance. For components not CE marked, the manufacturer shall be authorized by the Central Technical Service as a Transformation Centre with the same procedures and criteria already examined for transformation centres for reinforced concrete steel. Transformation Centres shall carry out several controls and tests by their Technical Director. Each component delivered to construction sites shall be accompanied by the same documents already examined for transformation centres for reinforced concrete steel. The Director of Work is required to verify the above and to reject any non-conforming supplies, without prejudice to the responsibility of the Transformation Centre. The Tester takes note of the above documentation and record the references of the centre for Transformation in the test certificate.

## 6. The concrete precast products

Harmonized Technical Standards, European Technical Assessments and Guidelines for the issuance of Certificates of Technical Suitability for Use exist for many the precast products reinforced concrete normal and precompressed. These products shall be CE marked and supplied complete with the declaration of performance. In such cases, moreover, the procedures in accordance with article 9 of the Law 1086/71 and articles 1 and 7 of the Law 64/74 are acquitted. In any case, the deposit requirement of the project at the competent regional office remains. Instead when specific harmonized technical standards do not exist, the precast products reinforced concrete normal and precompressed shall be subject to qualification procedures by the Central Technical Service for being placed on the market. Each precast product delivered to construction sites shall be accompanied by the following documentation:

- 1a. Declaration of performance or 1b. Attestation of qualification and certificate of origin respectively in the case of compulsory CE marking or absence of Harmonized Technical Standards, European Technical Assessments and Guidelines for the issuance of Certificates of Technical Suitability for Use.
- 2) Transport and installing instructions.
- 3) Technical documentation relating to the tests of concrete.
- 4) Project drawings.

## 7. The brick and mortar

The brick for bearing masonry, natural and artificial, shall be CE marked in accordance with the Harmonized European Standard UNI EN 771 from 1st February 2013. The brick, independently of the CE marking shall be accepted by the Director of Works through experimental tests. These shall be made by authorized laboratory in accordance with art. 59 of DPR 380/2001. The mortars with performance guaranteed shall be CE-marked in accordance with the Harmonized European Standard EN 998-2. Instead, the mortars with composition prescribed should be produced in accordance with the mix defined by the Italian Technical Standards for Construction. When the mix of mortars with composition prescribed are different from that established in Italian Technical Standards for Construction, they shall be qualified according to EN 1015-11.

## 8. Conclusion

In this article the criteria and procedures for the acceptance control of structural materials in accordance with Italian technical standards for construction are presented. On the one hand the different types of certifications have been illustrated, in order to make more effective the documental acceptance control of structural products and components. On the other hand the criteria and technical methods of acceptance control imposed by Italian Technical Standards for Construction have been illustrated. In addition, the main obligations of the Director of Work and the Tester were highlighted. Finally, the necessity of control bodies to know the criteria and procedures for the acceptance of structural materials has been illustrated, both in technical and documental terms.