



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA

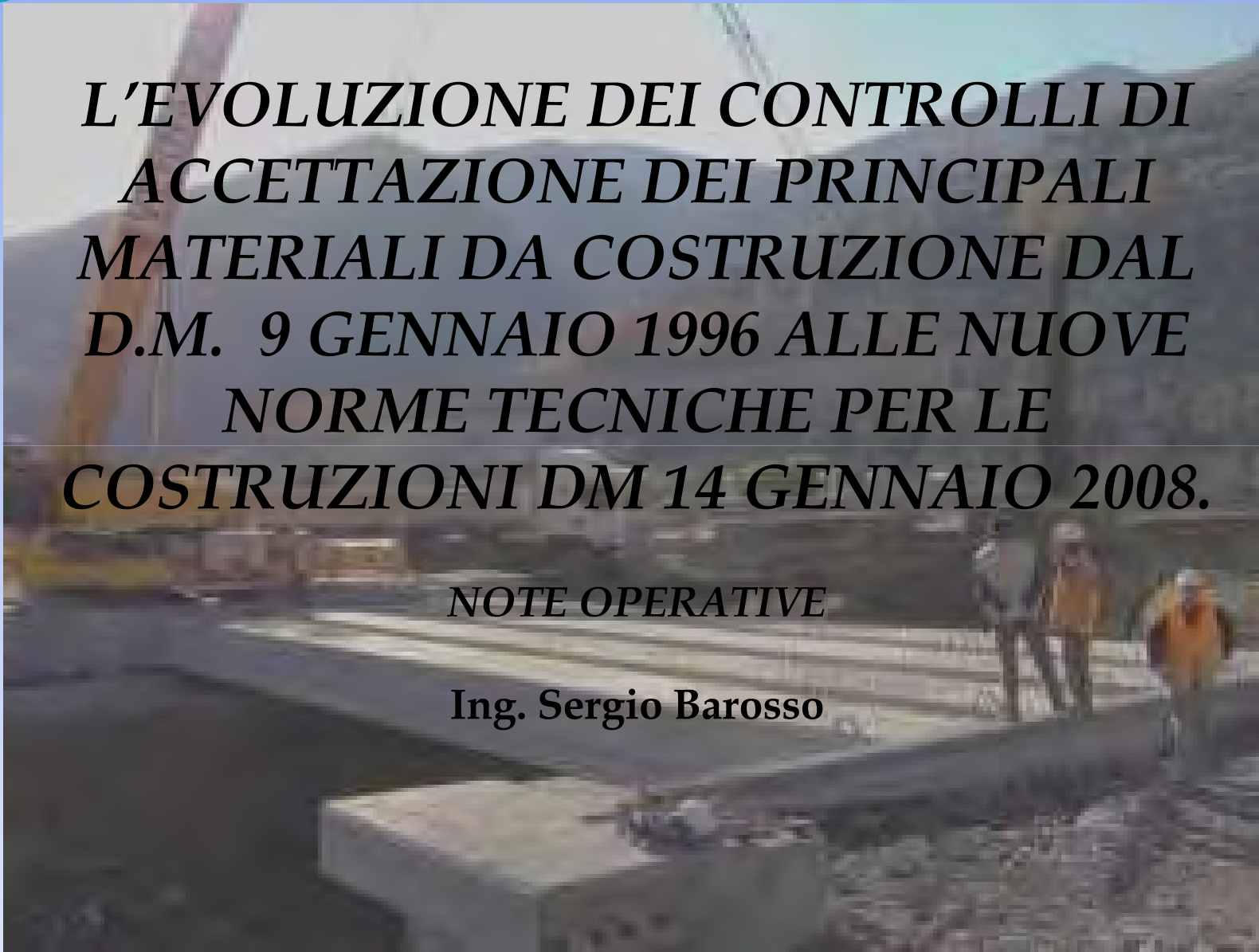
COMMISSIONE DIPENDENTI

SEMINARIO DI STUDIO

MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

ing. Sergio Barosso

sergio.barosso@libero.it



***L'EVOLUZIONE DEI CONTROLLI DI
ACCETTAZIONE DEI PRINCIPALI
MATERIALI DA COSTRUZIONE DAL
D.M. 9 GENNAIO 1996 ALLE NUOVE
NORME TECNICHE PER LE
COSTRUZIONI DM 14 GENNAIO 2008.***

NOTE OPERATIVE

Ing. Sergio Barosso

SOMMARIO

1) PARTE INTRODUTTIVA

- ruolo del direttore dei lavori
- finalità del seminario
- il dm 14 gennaio 2008
- novità dm 14 gennaio 2008
- la nuova filosofia di gestione della filiera dei materiali per uso strutturale

2) UNA SPECIFICA DI CONTROLLO DEI PRINCIPALI MATERIALI DA COSTRUZIONE CONFORME ALLE NUOVE DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

3) MODULISTICA

- verbale di prelievo del calcestruzzo
- etichettatura provino di CLS
- verbale di prelievo del tondino da orditura per c.a.
- controlli di tipo A e B sul CLS e sul tondino da orditura
- controllo della resistenza in opera con il metodo sclerometrico

4) GESTIONE DELLE NON CONFORMITÀ

RUOLO DEL DIRETTORE DEI LAVORI



RUOLO DEL DIRETTORE DEI LAVORI

D.P.R. 5-10-2010 n. 207. Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE». Pubblicato nella Gazz. Uff. 10 dicembre 2010, n. 288, S.O.

Art. 148 Direttore dei lavori (art. 124, d.P.R. n. 554/1999)

(... OMISSIS ...)

- 3. Il direttore dei lavori ha LA SPECIFICA RESPONSABILITÀ DELL'ACCETTAZIONE DEI MATERIALI, sulla base anche del controllo quantitativo e qualitativo degli accertamenti ufficiali delle caratteristiche meccaniche di questi così come previsto dall'articolo 3, comma 2, della legge 5 novembre 1971, n. 1086, e in aderenza alle disposizioni delle norme tecniche per le costruzioni di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, ed al decreto-legge 28 maggio 2004, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 luglio 2004, n. 186, e successive modificazioni.*

(... OMISSIS ...)

RUOLO DEL DIRETTORE DEI LAVORI

D.P.R. 6-6-2001 n. 380

Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. (Testo A).

Pubblicato nella Gazz. Uff. 20 ottobre 2001, n. 245, S.O.

64. (L) Progettazione, direzione, esecuzione, responsabilità.

(legge n. 1086 del 1971, art. 1, quarto comma; art. 2, primo e secondo comma; art. 3, primo e secondo comma)

(... OMISSIS ...)

5. Il DIRETTORE DEI LAVORI E IL COSTRUTTORE, ciascuno per la parte di sua competenza, hanno la RESPONSABILITÀ DELLA RISPONDENZA DELL'OPERA AL PROGETTO, dell'osservanza delle PRESCRIZIONI DI ESECUZIONE DEL PROGETTO, della QUALITÀ DEI MATERIALI IMPIEGATI, nonché, per quanto riguarda gli ELEMENTI PREFABBRICATI, DELLA POSA IN OPERA.

IL DM 14 GENNAIO 2008 "APPROVAZIONE DELLE NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI" PREVEDE UNA NUOVA SERIE DI ADEMPIMENTI IN MATERIA DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

FINALITÀ DEL SEMINARIO

Il presente seminario ha la finalità di illustrare, non solo a chi approccia l'attività di direzione lavori:

uno strumento che ha la finalità di renderlo immediatamente operativo (per quanto attiene l'aspetto dell'accettazione dei materiali da costruzione)

con l'obiettivo di garantire che la propria azione sia conforme alla nuova normativa in termini di sicurezza delle strutture.

Lo strumento operativo è costituito da:

- prontuario di cantiere;
- una serie di modelli di verbali, completi di istruzioni operative essenziali, che ne consentono un uso immediato anche da parte degli assistenti del Direttore dei Lavori.

IL DM 14 GENNAIO 2008

Il DM 14 gennaio 2008 "*Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*", è stato pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 30 della Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008, ed è entrato in vigore 30 giorni dopo, il 5 marzo 2008.

La circolare 5 agosto 2009 del Ministero Infrastrutture e Trasporti chiarisce che le disposizioni inerenti i materiali da costruzione, di cui al capitolo 11 delle Norme Tecniche del DM 14 gennaio 2008 **si applicano integralmente dal 1° luglio 2009**, senza eccezioni relative a lavori avviati o progetti approvati prima di tale data.

Nel seguito verranno illustrati in maniera sintetica le **INNOVAZIONI INTRODOTTE** dalla nuove norme tecniche sulle costruzioni, in relazione ai principali materiali da costruzione, rappresentando un confronto con la normativa previgente.

NOVITÀ DM 14 GENNAIO 2008

D.M. 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche"

D. M. 20 novembre 1987: "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento"

D.M. 11 MARZO 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"

MATERIALI:

- calcestruzzo
- acciaio
- muratura
- terre e rocce

DM14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"

Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

MATERIALI:

- calcestruzzo
- acciaio
- materiali diversi dall'acciaio utilizzati con funzione di armatura in strutture di calcestruzzo armato
- sistemi di precompressione a cavi post-tesi e tiranti di ancoraggio
- appoggi strutturali
- materiali e prodotti a base di legno
- componenti prefabbricati in c.a. e c.a.p.
- dispositivi antisismici
- muratura portante
- terre e rocce

RACOLTATIVO
(capitolo 2 parte 1 e parte 2)

OBBLIGATORIO
(paragrafo 11.1)

D.P.R. 21-4-1993 n. 246.
Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione.

PRINCIPI

IL D.M. 9 GENNAIO 1996 CLASSIFICA IL CALCESTRUZZO TRAMITE LA RESISTENZA CARATTERISTICA A COMPRESSIONE R_{CK} .

Il DM 14 gennaio 2008, prevede che il calcestruzzo sia definito mediante:

- ***CLASSE DI RESISTENZA;***
- ***CLASSE DI CONSISTENZA;***
- ***DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO***

Tali specifiche devono essere riportati in maniera evidente sugli elaborati progettuali.

Al fine di ottenere le prestazioni richieste, si dovranno dare indicazioni in merito:

- **alla composizione**
- **ai processi di maturazione**
- **alle procedure di posa in opera**
- **alla composizione della miscela, compresi gli eventuali additivi**
- **tenuto conto anche delle previste *CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE* (di cui, ad esempio, alla norma UNI EN 206-1:2006 e alla UNI 11104:2004, espressione attuativa italiana dell'anzidetta norma europea) e del requisito di durabilità delle opere.**

NOVITÀ DM 14 GENNAIO 2008 - CALCESTRUZZO

NORME TECNICHE D. 14 GENNAIO 2008. Tabella 4.1.1 - Classi di resistenza.

La classe di resistenza è indicata con C fck /Rck , dove fck = resistenza caratteristica cilindrica e Rck = resistenza caratteristica cubica

CLASSE DI RESISTENZA
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25 (ex Rck 25 Mpa)
C25/30 (ex Rck 30 Mpa)
C28/35
C32/40
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

CLASSE DI CONSISTENZA (PROSPETTO 3 UNI EN 206-1:2006)

Classe Abbassamento al cono	
S1	da 10 a 40
S2	da 50 a 90
S3	da 100 a 150
S4	da 160 a 210
S5	≥220

DIAMETRO MASSIMO DELL'AGGREGATO (EUROCODICI)

D_{max}	≤	intraferro - 5 mm
D_{max}	≤	1,3 x copriferro
D_{max}	≤	1/4 sezione minima
D_{max}	≤	32 mm
Quindi, $D_{max} = 8 - 12 - 16 - 20 - 32$ mm		

NOVITÀ DM 14 GENNAIO 2008 - CALCESTRUZZO

UNI 11104:2004 - PROSPETTO 1			
classe	DENOMINAZIONE DELLA CLASSE	CLASSE D'ESPOSIZIONE	DESCRIZIONE AMBIENTE
X0	assenza di rischio di corrosione delle armature o di attacco del cls.	---	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto.
XC	corrosione delle armature indotta da carbonatazione	XC1	Asciutto o permanentemente bagnato
		XC2	Bagnato raramente asciutto
		XC3	Moderatamente umido
		XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato
XD	corrosione delle armature indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare	XD1	Umidità moderata
		XD2	Bagnato, raramente asciutto
		XD3	Ciclicamente asciutto e bagnato

NOVITÀ DM 14 GENNAIO 2008 - CALCESTRUZZO

UNI 11104:2004 - PROSPETTO 1			
classe	DENOMINAZIONE DELLA CLASSE	CLASSE D'ESPOSIZIONE	DESCRIZIONE AMBIENTE
XS	corrosione da cloruri presenti nell'acqua di mare	XS1	Aerosol marino
		XS2	Sempre sommerso
		XS3	Zone esposte agli spruzzi o ciclicamente asciutte e bagnate (maree)
XF	degrado del cls provocato da cicli di gelo/disgelo con o senza sali disgelanti	XF1	Moderata saturazione <i>SENZA SALI</i>
		XF2	Moderata saturazione <i>CON SALI</i>
		XF3	Elevata saturazione <i>SENZA SALI</i>
		XF4	Elevata saturazione <i>CON SALI</i>
XA	attacco chimico del calcestruzzo	XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1
XA	attacco chimico del calcestruzzo	XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1
XA	attacco chimico del calcestruzzo	XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1

NOVITÀ DM 14 GENNAIO 2008 - CALCESTRUZZO

PROSPETTO IV- UNI 11104:2004.

	NESSUN RISCHIO DI CORROSIONE DELLE ARMATURE	CORROSIONE DELLE ARMATURE INDOTTA DALLA CARBONATAZIONE				CORROSIONE DELLE ARMATURE INDOTTA DAI CLORURI						ATTACCO DAI CICLI DI GELO/ DISGELO				AMBIENTE AGGRESSIVO PER ATTACCO CHIMICO		
						ACQUA DI MARE			CLORURI PROVENIENTI DA ALTRE FONTI									
						X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1							
MASSIMO RAPPORTO a/c	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
MINIMA CLASSE DI RESISTENZA	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	C32/40	C25/30	C28/35	C28/35	C32/40	C35/45			
MINIMO CONTENUTO IN CEMENTO (Kg/m³)		300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360
CONTENUTO MINIMO IN ARIA (%)														3,0 (a)				
ALTRI REQUISITI														AGGREGATI CONFORMI ALLA UNI EN 12620 DI ADEGUATA RESISTENZA AL GELO/DISGELO			E' RICHIESTO L'IMPIEGO DI CEMENTI RESISTENTI AI SOLFATI (b)	

(a) QUANDO IL CALCESTRUZZO NON CONTIENE ARIA AGGIUNTA, LE SUE PRESTAZIONI DEVONO ESSERE VERIFICATE RISPETTO AD UN CALCESTRUZZO AERATO PER IL QUALE È PROVATA LA RESISTENZA AL GELO/DISGELO, DA DETERMINARSI SECONDO UNI 7087, PER LA RELATIVA CLASSE DI ESPOSIZIONE.

(b) QUALORA LA PRESENZA DI SOLFATI COMPORTI LE CLASSI DI ESPOSIZIONE XA2 E XA3 È ESSENZIALE UTILIZZARE UN CEMENTO RESISTENTE AI SOLFATI SECONDO LA UNI 9156.

NOVITÀ DM 14 GENNAIO 2008 - CALCESTRUZZO

In pratica, in sede di progetto, dovranno essere fornite prescrizioni del tipo seguente.

		(UNI 11104-prosp.1)	(UNI 11104-prosp. 4)							
Tipo	Campi di Impiego	CLASSI ESP. AMBIENTALE	Classe resistenza	Rapporto (a/c) max	Contenuto minimo di cemento	Contenuto di aria	D _{MAX} mm	Classe di consistenza al getto	Tipo di cemento	Copriferro nominale
			C (X/Y)		kg/m ³	(solo per classi XF2, XF3 e XF4)			(solo se necessario)	

TABELLA MATERIALI												
CALCESTRUZZO										ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO		
		UNI 11104 prosp.1	UNI 11104 prosp.4					D.M. 14/01/2008 §11.3.2				
TIPO	CAMPI D'IMPIEGO	CLASSI D'ESPOSIZIONE AMBIENTALE	CLASSE DI RESISTENZA	RAPPORTO (a/c) max	CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO	CONTENUTO D'ARIA	D _{max} AGGREGATO [mm]	CLASSE DI CONSISTENZA AL GETTO	COPRIFERRO NOMINALE [mm]	TIPO	f _{nom}	f _{nom}
					[kg/mc]	[%]						
1	MURI E POZZETTI	XC3	C28/35	0.55	300	---	32	S4	35	B450C	450 MPa	540 MPa

NOVITÀ DM 14 GENNAIO 2008 – ACCIAIO PER C.A.

D.M. 09-01-1996: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Prospetto 2-I

Tipo di acciaio		Fe B 38 k	Fe B 44 k
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk} N/mm ²	≥ 375	≥ 430
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk} N/mm ²	≥ 450	≥ 540
Allungamento A ₅	%	≥ 14	≥ 12
fino a 12 mm	Piegamento a 180° su mandrino avente diametro D	3 Ø	4 Ø
oltre 12 mm fino a 18 mm		6 Ø	8 Ø
Per barre Ad aderenza migliorata aventi Ø (*)	Piegamento e raddrizzamento su mandrino avente diametro D	8 Ø	10 Ø
oltre 25 mm fino a 30 mm		10 Ø	12 Ø

DM 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

CARATTERISTICHE	B450C - Ø 6-40 mm		B450A - Ø 5-10 mm	
	REQUISITI	FRATTILE %	REQUISITI	FRATTILE %
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	≥ $f_{yk, nom} = 450$ N/mm ²	5	≥ $f_{yk, nom} = 450$ N/mm ²	5
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	≥ $f_{tk, nom} = 540$ N/mm ²	5	≥ $f_{tk, nom} = 540$ N/mm ²	5
$(f_t/f_y)_k$	≥ 1,15; < 1,35	10	≥ 1,05	10
$(f_y/f_{yk})_k$	≤ 1,25	10	≤ 1,25	10
Allungamento $(A_{gt})_k$	≥ 7,5 %	10	≥ 2,5 %	10
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:				
Ø < 12 mm	4 Ø		4 Ø	
12 ≤ Ø ≤ 16 mm	5 Ø			
per 16 < Ø ≤ 25 mm	8 Ø			
per 25 < Ø ≤ 40 mm	10 Ø			

NOTA: in grassetto sono evidenziate le differenze tra B450C e B450A

NOVITÀ DM 14 GENNAIO 2008 – ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

D.M. 09-01-1996: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Simbolo	Simbolo	Caratteristica o parametro	Fe 360	Fe 430	Fe 510	
adottato	UNI		[1]	[1]	[1]	
f_t	R_m	tensione (carico unitario)	[2]	[3]	[4]	
		di rottura a trazione [N/mm ²]	≥340	≥410	≥490	
			≤470	≤560	≤630	
f_y	R_e	tensione (carico unitario)	[5]	[6]	[7]	
		di snervamento [N/mm ²]	≥235	≥275	≥355	
R_V	R_V	Resistenza R_V [%]	B +20 °C	≥27	≥27	≥27
			C 0 °C	≥27	≥27	≥27
		[8]	D -20 °C	≥27	≥27	≥27
			DD -20 °C	-	-	≥40
		<u>Allungamento % a rottura</u>				
ε_t	A	- per lamiere	≥24	≥20	≥20	
		min	[9]	[9]	[9]	
		- per barre, laminati mercantili, profilati, larghi	≥26	≥22	≥22	
		piatti	[10]	[10]	[10]	

DM 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

In sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 11.3.IX – Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm $< t \leq 80$ mm	
	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Il § 11.3.4.9, per acciai da carpenteria in zona sismica, per le zone dissipative prevede regole addizionali: $f_{tk} \text{ (nominale)} / f_{yk} \text{ (nominale)} > 1,20$; allungamento a rottura $A_5 \geq 20\%$; $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$; per collegamenti bullonati previsti solo bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

LA NUOVA FILOSOFIA DI GESTIONE DELLA FILIERA DEI MATERIALI PER USO STRUTTURALE

FASE DI PRODUZIONE

IDENTIFICAZIONE	in maniera univoca a cura del	PRODUTTORE	secondo le procedure applicabili
QUALIFICAZIONE	sotto la responsabilità del		

FASE DI ACCETTAZIONE

VERIFICA DELLA DOCUMENTAZIONE DI QUALIFICAZIONE da parte del DIRETTORE DEI LAVORI, mediante:

1. acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione
2. eventuali prove sperimentali di accettazione (prequalifica)

MATERIALE CONFORME

RIFIUTO DI FORNITURE
NON CONFORMI
(OBBLIGATORIO PER IL DL)

FASE DI CANTIERE

INGRESSO IN CANTIERE DEL MATERIALE

CONTROLLI DI ACCETTAZIONE OBBLIGATORI IN CANTIERE
(PRELIMINARI ALLA MESSA IN OPERA, tranne che per il calcestruzzo)

MATERIALE
CONFORME: MESSA IN
OPERA

ULTERIORI CONTROLLI
PER MATERIALE NON
CONFORME (per il cls,
eventuale dequalifica,
consolidamento o demolizione
dell'opera)

UNA SPECIFICA DI CONTROLLO DEI PRINCIPALI MATERIALI DA COSTRUZIONE CONFORME ALLE NUOVE DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

Nel seguito è rappresentato un **quadro riassuntivo** dei compiti del Direttore dei Lavori previsti dalle nuove norme tecniche sulle costruzioni in relazione ai principali materiali da costruzione.

Il quadro riassuntivo delle norme tecniche viene proposto come uno strumento **di lavoro** dalla **duplice valenza**:

- è un sunto di quanto, a giudizio dello scrivente è **essenziale** mettere in pratica e quindi **ricordare** durante i controlli in cantiere;
- è al tempo stesso una check – list che serve per preparare il **dossier relativo ai materiali**, che dovrà essere infine **consegnato al collaudatore**. È sufficiente stampare la pagina che ci interessa (calcestruzzo, acciaio o altro materiale), che costituirà la copertina del dossier e poi spuntare i vari quadratini della check list. Se risultano tutti soddisfatti, il controllo di accettazione è da intendersi superato.

Lo strumento proposto dovrebbe quindi raggiungere lo scopo di realizzare **un consistente risparmio di tempo**.

Il quadro riassuntivo non è esaustivo per tutti i materiali, ma si limita a quelli di uso più frequente.

MODULISTICA

La specifica di controllo si compone anche della modulistica necessarie per espletare le principali attribuzioni assegnate al Direttore dei Lavori dalle Nuove Norme Tecniche:

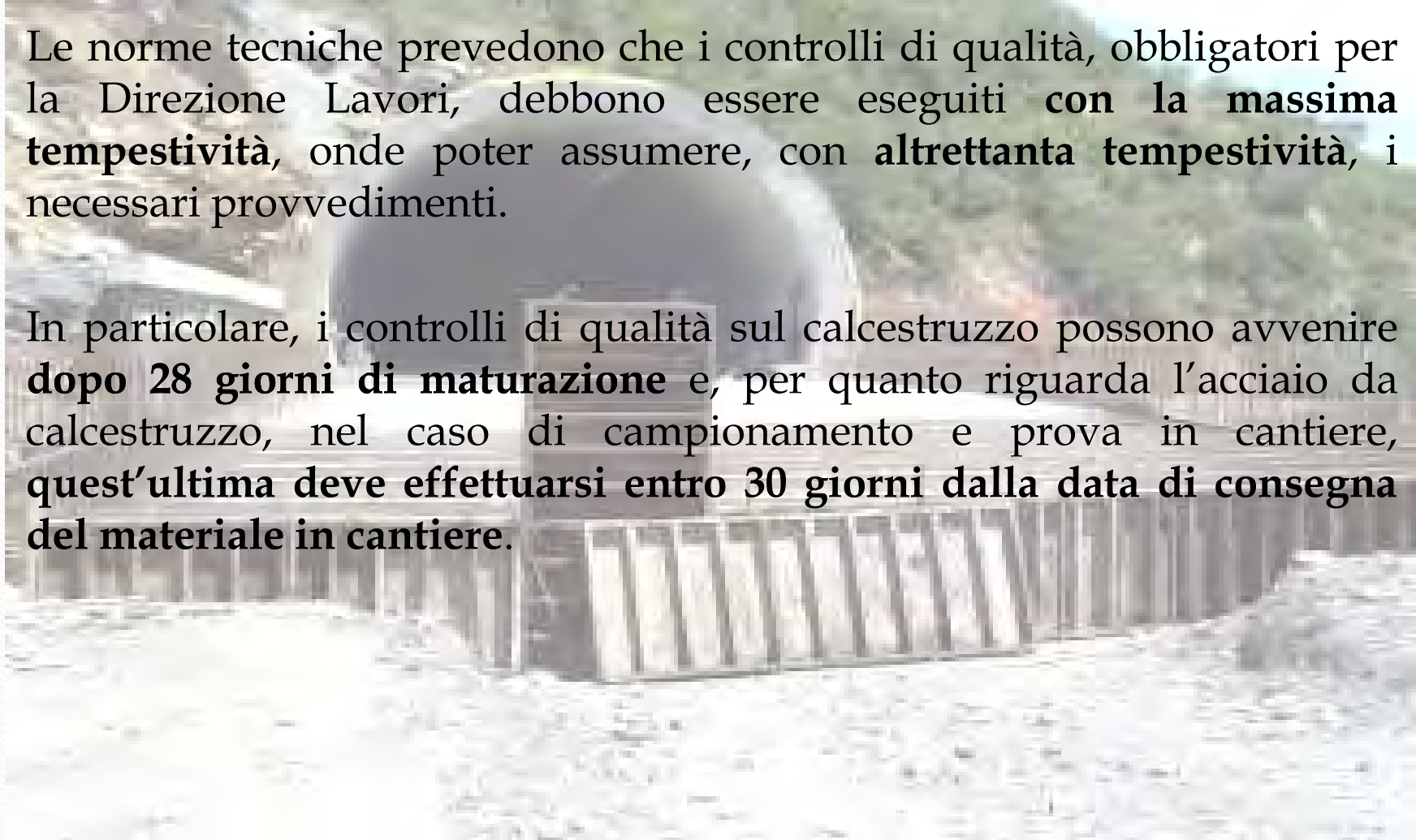
- verbale di prelievo del calcestruzzo;
- verbale di prelievo del tondino da orditura per c.a.;
- file formato Excel, contenente i controlli di tipo A e B sul cls e sul tondino da orditura;
- un file formato Excel relativo al controllo della resistenza in opera con il metodo sclerometrico.

L'utilizzo dei documenti è immediato, ed è facilitato dalle *“istruzioni per la compilazione”*, riportate sul retro del modello (i modelli sono predisposti per essere stampati in modalità *“fronte - retro”*. Sul fronte è riportata la parte da compilare, mentre sul retro vi sono i riferimenti normativi, come ad esempio le classi di resistenza, di consistenza, di esposizione, il copriferro, etc...).

GESTIONE DELLE NON CONFORMITÀ

Le norme tecniche prevedono che i controlli di qualità, obbligatori per la Direzione Lavori, debbono essere eseguiti **con la massima tempestività**, onde poter assumere, con **altrettanta tempestività**, i necessari provvedimenti.

In particolare, i controlli di qualità sul calcestruzzo possono avvenire **dopo 28 giorni di maturazione** e, per quanto riguarda l'acciaio da calcestruzzo, nel caso di campionamento e prova in cantiere, quest'ultima deve effettuarsi **entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere**.



GESTIONE DELLE NON CONFORMITÀ - CALCESTRUZZO

Nel caso del calcestruzzo, l'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione:

1. **NON PUÒ ESSERE ACCETTATA** finché la non conformità non è stata **DEFINITIVAMENTE RIMOSSA** dal costruttore,
2. il quale deve procedere ad una **VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO MESSO IN OPERA MEDIANTE L'IMPIEGO DI ALTRI MEZZI D'INDAGINE:**
 - secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori
 - conformemente a quanto indicato al § 11.2.6.

Qualora **gli ulteriori controlli di cui al punto 2 confermino i risultati ottenuti:**

si dovrà procedere ad un **CONTROLLO TEORICO E/O SPERIMENTALE** della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può:

- **DEQUALIFICARE** l'opera;
- eseguire **LAVORI DI CONSOLIDAMENTO;**
- **DEMOLIRE** l'opera stessa.

GESTIONE DELLE NON CONFORMITÀ - CALCESTRUZZO

Il paragrafo §11.2.6 prevede quanto segue.

- Se i controlli di tipo A e B non sono soddisfatti
- in caso di dubbi sulla resistenza

occorre valutare la resistenza di un calcestruzzo in opera, mediante una **SERIE DI PROVE SIA DISTRUTTIVE CHE NON DISTRUTTIVE:**

- carotaggi;
- prove sclerometriche;
- pull out;
- ultrasuoni.

(vedasi "Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale" e Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008, pag. 325)

Deve risultare:

$$R_{Mstrutturale} \geq 85\% R_{Mprogetto}$$

$R_{Mstrutturale}$ deve essere:

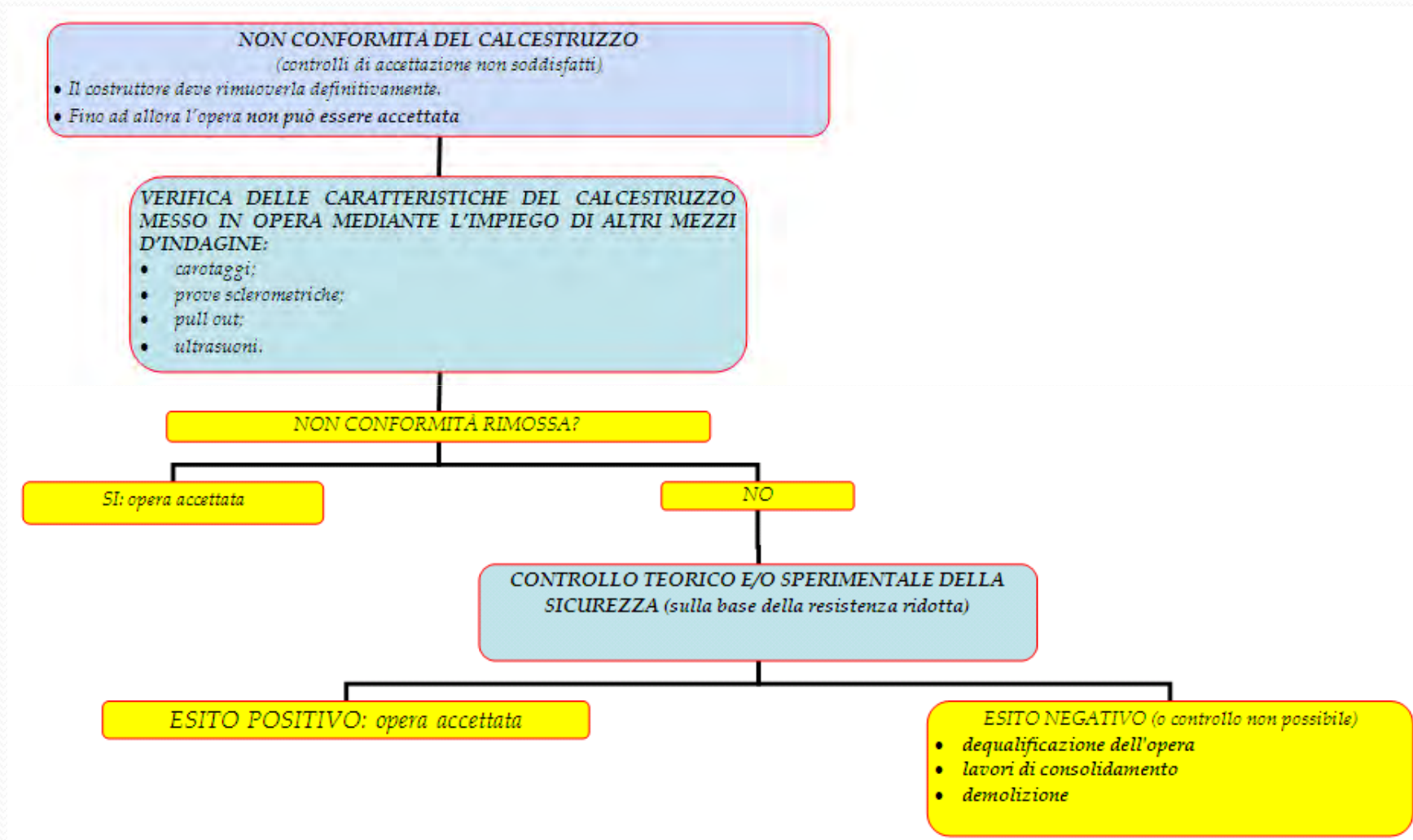
- ❑ misurata con tecniche opportune (distruttive e non distruttive);
- ❑ debitamente trasformata in resistenza cilindrica o cubica mediante:

$$f_{ck} = 0,83 \times R_{ck} \quad (11.2.1)$$

N.B: in realtà la (11.2.1) vale solo per carote con lunghezza l pari al doppio del diametro d . In realtà, per carote con $100 \div d \div 150$, la formula (11.2.1) diviene $f_{ck} = c \times R_{ck}$ (11.2.1), dove $c = (0,83 - 1) l/d + (2 - 0,83)$

- ❑ desunta dal valore caratteristico con la seguente correlazione:
- $f_{cm} = f_{ck} + 8 [N/mm^2]$ (11.2.2).

GESTIONE DELLE NON CONFORMITÀ - CALCESTRUZZO - DIAGRAMMA DI FLUSSO



GESTIONE DELLE NON CONFORMITÀ - ACCIAIO DA ORDITURA

Il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

I risultati delle ulteriori tre prove possono essere: **validi o non validi**.

Nel caso in cui siano:

1. **non validi**, occorre seguire la seguente procedura. Sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino;
2. **validi**. I tre valori potrebbero quindi risultare:
 - ❖ **ammissibili**. In tal caso, il lotto consegnato deve essere **considerato conforme**;
 - ❖ **non ammissibili**. In tal caso, devono essere prelevati **10 ulteriori provini** da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante (che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001).

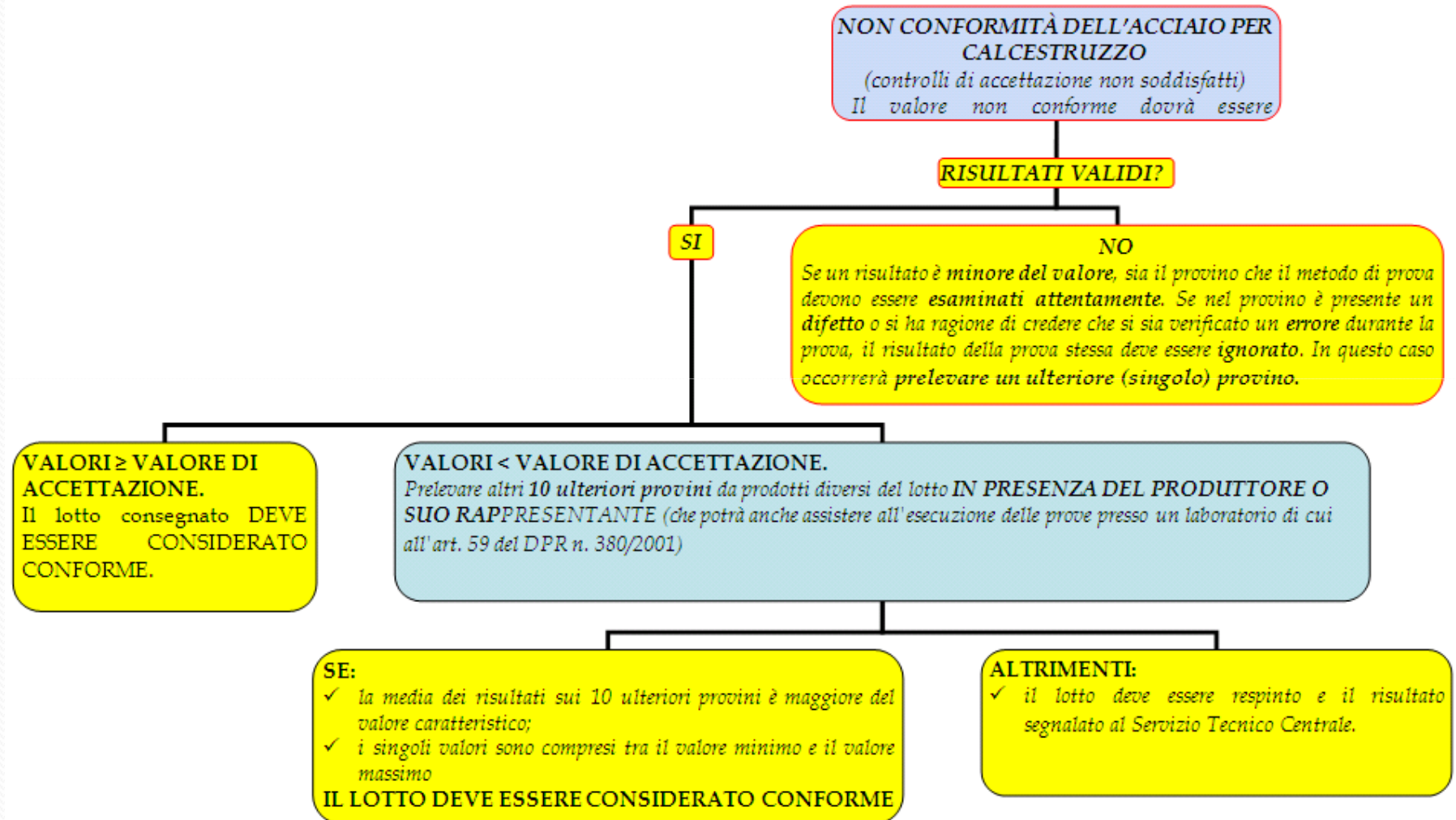
Se valgono entrambe le seguenti condizioni:

- ✓ la **media** dei risultati sui 10 ulteriori provini è **maggiore del valore caratteristico**;
- ✓ i **singoli valori** sono **compresi tra il valore minimo e il valore massimo**,

Il lotto deve essere considerato conforme.

- ✓ In caso contrario il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al Servizio Tecnico Centrale.

GESTIONE DELLE NON CONFORMITÀ - ACCIAIO DA ORDITURA - DIAGRAMMA DI FLUSSO



CONCLUSIONI

Come si è potuto vedere, la modulistica è finalizzata a semplificare i compiti attribuiti alla Direzione Lavori, perché è predisposta per essere **compilata in cantiere**, senza usare il computer, quindi con **notevole guadagno di tempo**.

Inoltre, compilando i vari campi, si verifica anche l'adempimento alle Norme Tecniche, il cui contenuto, come si è visto, appare piuttosto complesso.

La check - list e la modulistica sono inoltre utili per **fornire agli assistenti del Direttore dei Lavori, le giuste direttive su come operare**. Spesso e volentieri, infatti, il Direttore dei Lavori si avvale di assistenti, che operano alle sue dipendenze e sotto la sua responsabilità (nel caso delle opere pubbliche gli assistenti sono i Direttori Operativi e gli Ispettori di Cantiere). È immediato comprendere come la specifica di controllo possa costituire per questi ultimi un ausilio che **garantisce sempre il corretto adempimento delle norme**.

CONCLUSIONI

Naturalmente sono gradite eventuali osservazioni, finalizzate a eliminare inesattezze o a rendere più comprensibile il documento, ovvero ad ampliarne i contenuti con argomenti ritenuti di interesse.

Mi auguro che questo contributo serva a diffondere la nuova cultura della sicurezza nelle costruzioni e a facilitare il lavoro di tutti noi.

RINGRAZIO TUTTI VOI PER L'ATTENZIONE.

SERGIO BAROSSO

sergio.barosso@libero.it