

## INDICE

		<b>PREMESSA CEN</b>	<b>1</b>
figura	1	Relazioni tra la EN 206 e le norme per la progettazione e l'esecuzione, le norme per i costituenti e le norme di prova .....	2
		<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
<b>1</b>		<b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>		<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>5</b>
<b>3</b>		<b>TERMINI, DEFINIZIONI, SIMBOLI E ABBREVIAZIONI</b>	<b>6</b>
3.1		Termini e definizioni.....	6
3.1.1		Generalità .....	6
3.1.2		Costituenti .....	9
3.1.3		Calcestruzzo fresco .....	12
3.1.4		Calcestruzzo indurito .....	14
3.1.5		Conformità e controllo di produzione .....	15
3.2		Simboli e abbreviazioni.....	16
<b>4</b>		<b>CLASSIFICAZIONE</b>	<b>18</b>
4.1		Classi di esposizione riferite alle azioni dell'ambiente.....	18
	prospetto 1	Classi di esposizione .....	18
	prospetto 2	Valori limite per le classi di esposizione per l'attacco chimico nel terreno naturale e nell'acqua del terreno .....	20
4.2		Classi per le proprietà del calcestruzzo fresco .....	20
4.2.1		Classi di consistenza .....	20
	prospetto 3	Classi di abbassamento al cono .....	20
	prospetto 4	Classi di compattabilità .....	21
	prospetto 5	Classi di spandimento alla tavola a scosse .....	21
	prospetto 6	Classi di spandimento al cono di Abrams .....	21
4.2.2		Classi per proprietà aggiuntive dell'SCC .....	21
	prospetto 7	Classi di viscosità - $t_{500}$ .....	22
	prospetto 8	Classi di viscosità - $t_v$ .....	22
	prospetto 9	Classi di capacità di attraversamento - Scatola a L .....	22
	prospetto 10	Classi di capacità di attraversamento - Anello a J .....	22
	prospetto 11	Classi di resistenza alla segregazione al setaccio .....	22
4.3		Classi per le proprietà del calcestruzzo indurito .....	22
4.3.1		Classi di resistenza a compressione.....	22
	prospetto 12	Classi di resistenza a compressione per calcestruzzo normale e pesante.....	23
	prospetto 13	Classi di resistenza a compressione per calcestruzzo leggero .....	23
4.3.2		Classi di massa volumica del calcestruzzo leggero .....	23
	prospetto 14	Classi di massa volumica per calcestruzzo leggero .....	23
<b>5</b>		<b>REQUISITI PER IL CALCESTRUZZO E METODI DI VERIFICA</b>	<b>24</b>
5.1		Requisiti di base per i costituenti.....	24
5.1.1		Generalità .....	24
5.1.2		Cemento .....	24
5.1.3		Aggregati .....	24
5.1.4		Acqua d'impasto .....	24
5.1.5		Additivi .....	24
5.1.6		Aggiunte (inclusi filler minerali e pigmenti).....	25
5.1.7		Fibre .....	25
5.2		Requisiti di base per la composizione del calcestruzzo.....	25

5.2.1		Generalità .....	25
5.2.2		Scelta del cemento .....	25
5.2.3		Scelta degli aggregati .....	26
5.2.4		Impiego dell'acqua d'impasto .....	26
5.2.5		Impiego di aggiunte .....	26
5.2.6		Impiego degli additivi .....	29
5.2.7		Impiego delle fibre .....	29
5.2.8		Contenuto di cloruri .....	29
	prospetto 15	Contenuto massimo di cloruri nel calcestruzzo .....	29
5.2.9		Temperatura del calcestruzzo .....	30
5.3		Requisiti relativi alle classi di esposizione .....	30
5.3.1		Generalità .....	30
5.3.2		Valori limite per la composizione del calcestruzzo .....	30
5.3.3		Metodi relativi alla prestazione .....	31
5.4		Requisiti per il calcestruzzo fresco .....	31
5.4.1		Consistenza, viscosità, capacità di attraversamento e resistenza alla segregazione .....	31
5.4.2		Contenuto di cemento e rapporto acqua/cemento .....	31
5.4.3		Contenuto di aria .....	32
5.4.4		Contenuto di fibre .....	32
5.5		Requisiti per il calcestruzzo indurito .....	32
5.5.1		Resistenza .....	32
5.5.2		Massa volumica .....	33
5.5.3		Resistenza alla penetrazione dell'acqua .....	33
5.5.4		Reazione al fuoco .....	34
<b>6</b>		<b>SPECIFICA DEL CALCESTRUZZO</b> .....	<b>34</b>
6.1		Generalità .....	34
6.2		Specifica del calcestruzzo a prestazione garantita .....	35
6.2.1		Generalità .....	35
6.2.2		Requisiti di base .....	35
6.2.3		Requisiti aggiuntivi .....	35
6.3		Specifica del calcestruzzo a composizione richiesta .....	36
6.3.1		Generalità .....	36
6.3.2		Requisiti di base .....	36
6.3.3		Requisiti aggiuntivi .....	36
6.4		Specifica del calcestruzzo a composizione richiesta secondo norma .....	36
<b>7</b>		<b>CONSEGNA DEL CALCESTRUZZO FRESCO</b> .....	<b>37</b>
7.1		Informazioni dall'utilizzatore del calcestruzzo al produttore .....	37
7.2		Informazioni dal produttore del calcestruzzo all'utilizzatore .....	37
	prospetto 16	Sviluppo della resistenza del calcestruzzo a 20 °C .....	37
7.3		Documento di consegna del calcestruzzo preconfezionato .....	38
7.4		Informazioni di consegna per il calcestruzzo miscelato in cantiere .....	38
7.5		Aggiustamenti della miscela dopo il processo di miscelazione principale e prima dello scarico .....	39
<b>8</b>		<b>CONTROLLO DELLA CONFORMITÀ E CRITERI DI CONFORMITÀ</b> .....	<b>39</b>
8.1		Generalità .....	39
8.2		Controllo della conformità del calcestruzzo a prestazione garantita .....	40
8.2.1		Controllo della conformità per la resistenza a compressione .....	40
	prospetto 17	Frequenza minima di campionamento per valutare la conformità .....	41
	prospetto 18	Criterio di conferma per i membri della famiglia .....	42
	prospetto 19	Valori per la verifica dello scarto tipo .....	43
8.2.2		Controllo della conformità per la resistenza a trazione indiretta .....	43
	prospetto 20	Criteri di conformità per la resistenza a trazione indiretta .....	44

8.2.3		Controllo della conformità per proprietà diverse dalla resistenza .....	44
	prospetto 21	Valutazione della conformità per classi di consistenza, proprietà dell'SCC, contenuto di aria e omogeneità di distribuzione delle fibre del calcestruzzo fresco nel punto di consegna .....	45
	prospetto 22	Valutazione della conformità del contenuto di fibre, della massa volumica, del rapporto massimo acqua/cemento e del contenuto minimo di cemento .....	46
	prospetto 23	Criteri di conformità per valori prestabiliti della consistenza e della viscosità .....	47
	prospetto 24	Numeri di accettazione per i criteri di conformità indicati nel prospetto 22 .....	47
8.3		Controllo della conformità del calcestruzzo a composizione richiesta compreso il calcestruzzo a composizione richiesta secondo norma .....	47
8.4		Azioni da intraprendere in caso di non conformità del prodotto .....	48
<b>9</b>		<b>CONTROLLO DI PRODUZIONE</b> .....	<b>48</b>
9.1		Generalità .....	48
9.2		Sistemi di controllo di produzione .....	49
9.3		Dati registrati e altri documenti .....	49
	prospetto 25	Dati registrati e altri documenti, dove pertinenti .....	49
9.4		Prove .....	50
9.5		Composizione del calcestruzzo e prove iniziali .....	50
9.6		Personale, attrezzature e installazioni .....	50
9.6.1		Personale .....	50
9.6.2		Attrezzature e installazioni .....	51
	prospetto 26	Requisiti per attrezzatura di dosaggio .....	51
9.7		Dosaggio dei costituenti .....	51
	prospetto 27	Tolleranze per il processo di dosaggio dei costituenti .....	52
9.8		Miscelazione del calcestruzzo .....	52
9.9		Procedimenti di controllo di produzione .....	52
	prospetto 28	Controllo delle attrezzature .....	54
	prospetto 29	Procedimenti di controllo di produzione e delle proprietà del calcestruzzo .....	55
<b>10</b>		<b>VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ</b> .....	<b>56</b>
10.1		Generalità .....	56
10.2		Valutazione, sorveglianza e certificazione del controllo di produzione .....	56
<b>11</b>		<b>DESIGNAZIONE PER IL CALCESTRUZZO A PRESTAZIONE GARANTITA</b> .....	<b>57</b>
<b>APPENDICE</b>	<b>A</b>	<b>PROVA INIZIALE</b> .....	<b>58</b>
(normativa)			
A.1		Generalità .....	58
A.2		Parte responsabile delle prove iniziali .....	58
A.3		Frequenza delle prove iniziali .....	58
A.4		Condizioni di prova .....	58
A.5		Criteri per l'adozione delle prove iniziali .....	59
<b>APPENDICE</b>	<b>B</b>	<b>PROVE DI IDENTITÀ</b> .....	<b>60</b>
(normativa)			
B.1		Generalità .....	60
B.2		Piano di campionamento e prove .....	60
B.3		Criteri di identità per la resistenza a compressione .....	60
B.3.1		Calcestruzzo con certificazione del controllo di produzione .....	60
	prospetto B.1	Criteri di identità per la resistenza a compressione .....	60
B.3.2		Calcestruzzo senza certificazione del controllo di produzione .....	61
B.4		Criteri di identità per la consistenza e il contenuto d'aria .....	61
B.5		Criteri di identità per il contenuto di fibre e l'omogeneità del calcestruzzo fresco .....	61
	prospetto B.2	Criteri combinati di identità per contenuto di fibre e omogeneità del calcestruzzo fresco .....	61

<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>C</b>	<b>DISPOSIZIONI PER LA VALUTAZIONE, LA SORVEGLIANZA E LA CERTIFICAZIONE DEL CONTROLLO DI PRODUZIONE</b>	62
C.1		Generalità .....	62
C.2		Compiti dell'ente d'ispezione .....	62
C.2.1		Valutazione iniziale del controllo di produzione .....	62
C.2.2		Sorveglianza continua del controllo di produzione .....	63
C.3		Compiti dell'organismo di certificazione .....	64
C.3.1		Certificazione del controllo di produzione .....	64
C.3.2		Provvedimenti in caso di non conformità .....	64
<b>APPENDICE</b> (normativa)	<b>D</b>	<b>REQUISITI AGGIUNTIVI PER LA SPECIFICA E LA CONFORMITÀ DEL CALCESTRUZZO PER OPERE GEOTECNICHE PARTICOLARI</b>	65
D.1		Generalità .....	65
D.2		Costituenti .....	65
D.2.1		Cemento .....	65
D.2.2		Aggregati .....	65
D.3		Calcestruzzo .....	66
D.3.1		Requisiti generali per la specifica e l'accettazione della formulazione della miscela .....	66
D.3.2		Contenuto minimo di fini e contenuto minimo di cemento .....	66
	prospetto D.1	Contenuto minimo di fini e di cemento per calcestruzzo per pali trivellati e pali a spostamento gettati in opera .....	66
	prospetto D.2	Contenuto di cemento minimo per calcestruzzo per diaframmi .....	67
D.3.3		Rapporto acqua/cemento .....	67
D.3.4		Calcestruzzo fresco .....	67
	prospetto D.3	Valori prestabiliti per il calcestruzzo fresco nelle diverse condizioni .....	67
<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>E</b>	<b>RACCOMANDAZIONI PER L'IMPIEGO DI AGGREGATI</b>	68
E.1		Generalità .....	68
E.2		Aggregati naturali normali e pesanti e loppa d'altoforno raffreddata in aria .....	68
	prospetto E.1	Raccomandazioni per aggregati naturali normali e pesanti e per loppa d'altoforno raffreddata in aria .....	68
E.3		Raccomandazioni per l'impiego di aggregati riciclati grossi .....	68
	prospetto E.2	Percentuale massima di sostituzione di aggregati grossi (% in massa) .....	69
	prospetto E.3	Raccomandazioni per aggregati riciclati grossi secondo la EN 12620 .....	69
E.4		Raccomandazioni per l'impiego di aggregati leggeri .....	69
	prospetto E.4	Raccomandazioni per aggregati leggeri secondo la EN 13055 .....	69
<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>F</b>	<b>RACCOMANDAZIONI PER I VALORI LIMITE DELLA COMPOSIZIONE DEL CALCESTRUZZO</b>	70
	prospetto F.1	Valori limite raccomandati per la composizione e le proprietà del calcestruzzo .....	71
<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>G</b>	<b>LINEE GUIDA PER I REQUISITI DEL CALCESTRUZZO AUTOCOMPATTANTE ALLO STATO FRESCO</b>	72
G.1		Generalità .....	72
G.2		Raccomandazioni sulla classificazione del calcestruzzo autocompattante .....	73
G.2.1		Consistenza .....	73
G.2.2		Viscosità .....	73
G.2.3		Capacità di attraversamento .....	73
G.2.4		Resistenza alla segregazione .....	73
<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>H</b>	<b>REGOLE DI APPLICAZIONE PER IL METODO C DEL PUNTO 8.2.1.3</b>	74
H.1		Introduzione .....	74
H.2		Controllo basato sul sistema CuSum .....	74

H.3		Controllo basato sulle carte di Shewhart con limiti modificati per variabili .....	75
<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>J</b>	<b>DEROGA PER L'ADEGUAMENTO A UNA REGOLAMENTAZIONE SPAGNOLA NOTIFICATA</b>	<b>76</b>
<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>K</b>	<b>FAMIGLIE DI CALCESTRUZZI</b>	<b>77</b>
K.1		Generalità .....	77
K.2		Selezione della famiglia di calcestruzzi .....	77
K.3		Diagramma di flusso per la valutazione di appartenenza e conformità di una famiglia di calcestruzzi .....	78
<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>L</b>	<b>ULTERIORI INFORMAZIONI RIGUARDANTI PARAGRAFI SPECIFICI</b>	<b>79</b>
<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>M</b>	<b>GUIDA ALLE DISPOSIZIONI VIGENTI NEL LUOGO D'IMPIEGO</b>	<b>81</b>
		<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>83</b>

---

QUESTO DOCUMENTO È UNA PREVIEW. RIPRODUZIONE VIETATA

## PREMESSA CEN

Il presente documento (EN 206:2013+A2:2021) è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 104 "Concrete and related products", la cui segreteria è affidata al SN.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, al più tardi entro settembre 2021, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate al più tardi entro settembre 2021.

Si richiama l'attenzione alla possibilità che alcuni degli elementi del presente documento possano essere oggetto di brevetti. Il CEN non deve essere ritenuto responsabile di aver citato tali brevetti.

In conformità alla Decisione del CEN/BT (Decisione BT42/2013) la EN 12620:2013 è stata ritirata. Quindi, il presente documento è stato allineato alle specifiche fornite nella EN 12620:2002+A1:2008. Il prima possibile il CEN/TC 154 pubblica una nuova versione della EN 12620, il CEN/TC 104 intende aggiornare la EN 206.

Il presente documento include l'aggiornamento 1 approvato dal CEN il 27 luglio 2016 e l'aggiornamento 2 approvato dal CEN il 4 gennaio 2021.

Il presente documento sostituisce la EN 206:2013+A1:2016.

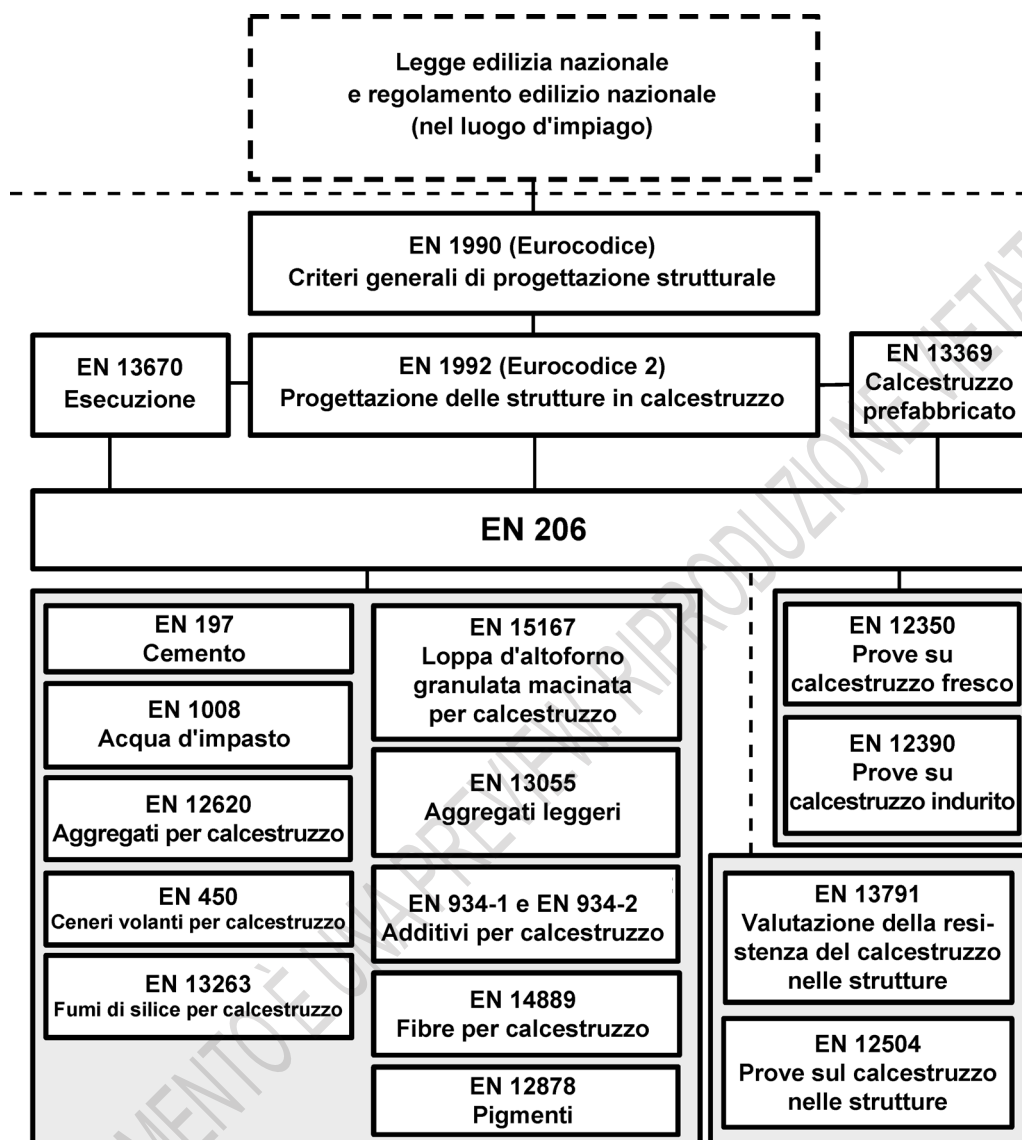
In particolare, i seguenti punti principali sono stati sottoposti a revisione nella preparazione della EN 206:2013:

- a) aggiunta di regole di applicazione per il calcestruzzo con fibre e calcestruzzo con aggregato riciclato;
- b) revisione del concetto del valore  $k$  per le ceneri volanti, e i fumi di silice e aggiunta di nuove regole per loppa d'altoforno granulata macinata;
- c) introduzione dei principi relativi al concetto di prestazione per l'utilizzo di aggiunte, per esempio concetto di prestazione equivalente del calcestruzzo e concetto di prestazione equivalente delle combinazioni;
- d) revisione e aggiunta di nuovi concetti per la valutazione di conformità;
- e) integrazione della EN 206-9 "Additional rules for self-compacting concrete (SCC)";
- f) integrazione di requisiti aggiuntivi di calcestruzzo per opere geotecniche speciali (appendice D);

Nota L'appendice D è stata elaborata congiuntamente dal CEN/TC 104 e dal CEN/TC 288.

L'aggiornamento 2 è costituito da modifiche ritenute necessarie per chiarire la guida alla valutazione della conformità nel punto 10.2 e per correggere lo status dell'appendice C a informativa.

La figura 1 illustra le relazioni tra EN 206 e le norme per la progettazione e l'esecuzione, le norme per i costituenti e le norme di prova.



In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Croazia, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Repubblica ex Jugoslava di Macedonia, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera, Turchia e Ungheria.



## INTRODUZIONE

La presente norma europea è destinata all'applicazione nell'ambito di diverse condizioni climatiche e geografiche, diversi livelli di protezione e diverse tradizioni ed esperienze regionali consolidate. Per trattare queste situazioni sono state introdotte delle classi per le proprietà del calcestruzzo. Nel caso in cui tali soluzioni generali non siano possibili, i punti pertinenti contengono il permesso per l'applicazione delle disposizioni nazionali vigenti nel luogo d'impiego del calcestruzzo.

La presente norma europea contiene le regole per l'utilizzo di costituenti che sono trattati da norme europee. I costituenti non trattati da norme europee possono essere utilizzati in conformità alle disposizioni vigenti nel luogo d'impiego del calcestruzzo.

Se il calcestruzzo è in conformità ai valori limite, il calcestruzzo nella struttura è ritenuto conforme ai requisiti di durabilità per l'utilizzo previsto nella condizione ambientale specifica, purché:

- siano state scelte le classi di esposizione appropriate;
- il calcestruzzo rispetti il copriferro minimo richiesto per la condizione ambientale specifica in conformità alla norma di progetto pertinente, per esempio la EN 1992-1-1;
- il calcestruzzo sia correttamente messo in opera, compattato e stagionato, per esempio in conformità alla EN 13670 o ad altre norme pertinenti;
- sia attuata la manutenzione appropriata durante la vita operativa.

Sono in corso di sviluppo dei concetti basati sulla prestazione come alternative al concetto dei valori limite.

Il calcestruzzo conforme alla presente norma europea può essere ritenuto conforme ai requisiti di base per materiali da utilizzare in tutte tre le classi di esecuzione come definito nella EN 13670.

La presente norma europea definisce i compiti del prescrittore, del produttore e dell'utilizzatore. Per esempio, il prescrittore è responsabile della specifica del calcestruzzo, punto 6, e il produttore è responsabile della conformità e del controllo di produzione, punti 8 e 9. L'utilizzatore è responsabile del getto in opera del calcestruzzo nella struttura. In pratica, possono esserci diversi soggetti che specificano più requisiti a vari stadi del progetto e del processo di costruzione, per esempio il cliente, il progettista, l'impresa, il subappaltatore della messa in opera del calcestruzzo. Ciascuno è responsabile di trasferire i requisiti specificati, assieme a tutti i requisiti aggiuntivi, alla parte successiva della catena finché raggiungono il produttore. Nell'ambito della presente norma europea, questa compilazione finale è nota come "specifica del calcestruzzo". All'opposto, il prescrittore, il produttore e l'utilizzatore possono essere la stessa parte (per esempio un produttore di calcestruzzo prefabbricato o un'impresa che progetta e costruisce). Nel caso del calcestruzzo preconfezionato, l'acquirente del calcestruzzo fresco ha il ruolo di prescrittore che fornisce la specifica del calcestruzzo al produttore.

La presente norma europea tratta anche lo scambio di informazioni necessario tra i diversi soggetti. Gli aspetti contrattuali non sono affrontati. Dove sono indicate responsabilità per i soggetti coinvolti, queste sono responsabilità tecniche.

Se non diversamente specificato, le note e le note a piè di pagina dei prospetti della presente norma europea sono normative; le altre note e note a piè di pagina sono informative.

Ulteriori spiegazioni e una guida sull'applicazione della presente norma sono indicati in altri documenti, quali i rapporti tecnici CEN.

## SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

- (1) La presente norma europea si applica a calcestruzzo per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate, e prodotti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile.
- (2) Il calcestruzzo nell'ambito della presente norma europea può essere:
  - normale, pesante e leggero;
  - confezionato in cantiere, preconfezionato o prodotto in un impianto per prodotti di calcestruzzo prefabbricato;
  - compattato o autocompattante per non trattenere quantità apprezzabili di aria intrappolata oltre all'aria inglobata.
- (3) La presente norma specifica i requisiti per:
  - i costituenti del calcestruzzo;
  - le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito e la loro verifica;
  - le limitazioni per la composizione del calcestruzzo;
  - la specifica del calcestruzzo;
  - la consegna del calcestruzzo fresco;
  - le procedure di controllo di produzione;
  - i criteri di conformità e la valutazione della conformità.
- (4) Altre norme europee relative a prodotti specifici, per esempio prodotti prefabbricati o processi che rientrano nello scopo e campo di applicazione della presente norma, possono richiedere o consentire scostamenti.
- (5) Requisiti aggiuntivi o diversi possono essere indicati per applicazioni specifiche in altre norme europee, per esempio:
  - calcestruzzo da utilizzare in strade e altre aree soggette al traffico (per esempio pavimentazioni di calcestruzzo secondo la EN 13877-1);
  - tecnologie particolari (per esempio calcestruzzo proiettato secondo la EN 14487).
- (6) Requisiti supplementari o procedimenti di prova diversi possono essere specificati per tipi specifici di calcestruzzo e applicazioni, per esempio:
  - calcestruzzo per strutture massive (per esempio dighe);
  - calcestruzzo miscelato a secco;
  - calcestruzzo con un  $D_{\max}$  di 4 mm o minore (malta);
  - calcestruzzi autocompattanti (SCC) contenenti aggregati leggeri o pesanti o fibre;
  - calcestruzzo con struttura aperta (per esempio calcestruzzo drenante).
- (7) La presente norma non si applica a:
  - calcestruzzo aerato;
  - calcestruzzo alveolare;
  - calcestruzzo con massa volumica minore di 800 kg/m<sup>3</sup>;
  - calcestruzzo refrattario.
- (8) La presente norma non tratta i requisiti di salute e sicurezza per la protezione dei lavoratori durante la produzione e la consegna del calcestruzzo.