

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01
LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza
PROGETTO ESECUTIVO**

**FABBRICATI
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00
STRUTTURE
RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEI MATERIALI**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio			-
Ing. Claudio DE GIUDICI Iscritto all'ordine degli ingegneri di Udine n. 1875	Iricav due Ing. Paolo Carmona			
Data:	Data:	Data:		

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV. FOGLIO

I N 1 7 1 2 E I 2 R H F A 0 5 0 0 0 0 2 C 0 0 1 D 0 2 1

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Ing Alberto Levorato 	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	
A	EMISSIONE	MBI	01/09/21	MPA	01/09/21	GSA	01/09/21	
B	REVISIONE GC	MBI	31/05/22	MPA	31/05/22	GSA	31/05/22	
C	REVISIONE GC	G. Belli 	24/02/23	R. Costanzo 	24/02/23	A. La Tessa 	24/02/23	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN17.1.2.E.I2.RH.FA.05.0.0.002.C
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

TUTTI I DIRITTI DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATI: LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE E' VIETATA

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 2 di 21	

INDICE

1	Premessa.....	3
2	Normativa e documenti di riferimento.....	3
3	Durabilità dei materiali	5
4	Caratteristiche dei materiali.....	5
4.1	Copriferro	6
4.2	Materiali previsti	7
4.2.1	Calcestruzzo	7
4.2.2	Acciaio	8
4.3	Caratteristiche meccaniche teoriche.....	8
4.3.1	Calcestruzzo	8
4.3.2	Acciaio per armatura.....	10
5	Resistenza al fuoco	10
6	Materiali e prodotti per uso strutturale.....	12
6.1	Generalità	12
6.2	Calcestruzzo	13
6.2.1	Specifiche per il calcestruzzo	13
6.2.2	Controlli di qualità	14
6.2.3	Valutazione preliminare della resistenza	14
6.2.4	Prelievi dei campioni	14
6.2.5	Prelievi dei campioni	15
6.2.5.1	Controllo di tipo A.....	15
6.2.5.2	Controllo di tipo B.....	15
6.2.5.3	Prescrizioni comuni per entrambi i criteri di controllo	15
6.3	Acciaio	16
6.3.1	Controlli.....	16
6.3.2	Controlli di produzione in stabilimento e procedure di qualificazione	16
6.3.3	Mantenimento e rinnovo della qualificazione.....	18
6.3.4	Identificazione e rintracciabilità dei prodotti qualificati.....	18
6.3.5	Forniture e documentazione di accompagnamento	20
6.3.6	Prove di qualificazione e verifiche periodiche della qualità	20
6.3.7	Controlli nei centri di trasformazione	20

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 3 di 21

1 Premessa

La presente relazione è relativa al progetto esecutivo delle opere strutturali del fabbricato FA05 – PT e cabina Enel al km 7+475,00 della nuova linea ferroviaria AV/AC Verona – Padova, 1° sublotto: Verona – Montebello Vicentino, in Comune di Montebello Vicentino, in Comune di San Martino Buon Albergo (VR).

In particolare la presente relazione, di supporto alla relazione di calcolo, illustra le caratteristiche dei materiali costitutivi utilizzati per il fabbricato ed i muri di sostegno.

2 Normativa e documenti di riferimento

Il dimensionamento, le analisi e le verifiche delle strutture sono stati condotti in accordo con le seguenti disposizioni normative:

- Legge n° 1086 del 05/11/1971 - “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- Legge n° 64 del 02/2/1974 - “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- Ordinanza del 20/3/2003 n. 3274 e s.m.i. - “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.
- D.C.R. Regione Veneto 03/12/2003 n. 67 - Allegato 1 – Elenco dei comuni classificati in zona sismica.
- Decreto Ministeriale 14/1/2008 - “Norme tecniche per le costruzioni”
- Circolare 02/2/2009, n°617 - “Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14/1/2008”
- Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo - UNI EN 1992-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI – EN 206-1: 2206 - Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
- UNI 11104: 2004 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l’applicazione della EN 206-1.
- Testo coordinato dell’allegato I del DM 3 agosto 2015 “Codice di prevenzione incendi” aggiornamento 19 novembre 2020
- RFI DTC SI PS MA IFS 001 B Manuale di progettazione delle Opere Civili Parte II sezione 2 Ponti e Strutture
- Capitolato delle Opere Civili rev. B.

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	H	F	A	0	5	0	0	0	0	1
RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	I	F	A	0	5	0	0	0	0	1
RELAZIONE GEOTECNICA	I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	B	F	A	0	5	0	0	0	0	1
RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEI MATERIALI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	H	F	A	0	5	0	0	0	0	2
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE	I	N	1	7	1	2	E	I	2	C	L	F	A	0	5	0	0	0	0	1
RELAZIONE SISMICA	I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	H	F	A	0	5	0	0	0	0	3
TABELLA MATERIALI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	T	T	F	A	0	5	0	0	0	0	1
PIANO DI MANUTENZIONE	I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	H	F	A	0	5	0	0	0	0	4
PLANIMETRIA DI INQUADRAMENTO	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	7	F	A	0	5	0	0	0	0	1
PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO-RILIEVO TOPOGRAFICO	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	9	F	A	0	5	0	0	0	0	1
PLANIMETRIA GENERALE STATO DI PROGETTO	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	9	F	A	0	5	0	0	0	0	2
PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO E ANDAMENTO ALTIMETRICO	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	9	F	A	0	5	0	0	0	0	3
PLANIMETRIA COSTRUZIONI E DEMOLIZIONI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	9	F	A	0	5	0	0	0	0	4
PLANIMETRIA TRATTAMENTO SUPERFICI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	1
PIAZZALE E STRADA DI ACCESSO - PARTICOLARI COSTRUTTIVI - SEZIONE TIPO	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	1
STRADA DI ACCESSO - SEGNALETICA VERTICALE E ORIZZONTALE	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	2
PROFILO E SEZIONI STRADA DI ACCESSO AV	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	3
PROFILO E SEZIONI STRADA DI ACCESSO FA05	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	4

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 4 di 21

PROFILO E SEZIONI TRASVERSALI PIAZZALE	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	5
PIAZZALE - PIANTA SCAVI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	5
PIAZZALE - PLANIMETRIA DEI SOTTOSERVIZI DI PROGETTO	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	9	F	A	0	5	0	0	0	0	5
PIAZZALE - PLANIMETRIA RETE ACQUE METEORICHE DI PROGETTO	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	9	F	A	0	5	0	0	0	0	6
PIAZZALE - PROFILI OPERE IDRAULICHE	I	N	1	7	1	2	E	I	2	F	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	1
PIAZZALE - PARTICOLARI COSTRUTTIVI OPERE IDRAULICHE	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	6
PIAZZALE E FABBRICATO - PLANIMETRIA RETE ACQUE REFLUE DI PROGETTO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	2
PIAZZALE - PLANIMETRIA RETE IDRICA DI PROGETTO	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	3
PIAZZALE - PLANIMETRIA OPERE ELETTROMECCANICHE INTERRATE	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	4
FABBRICATO: PIANTE	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	B	F	A	0	5	0	0	0	0	1
FABBRICATO: SEZIONI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	W	B	F	A	0	5	0	0	0	0	1
FABBRICATO: PROSPETTI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	B	F	A	0	5	0	0	0	0	2
FABBRICATO: PARTICOLARI 1/2	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	7
FABBRICATO: PARTICOLARI 2/2	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	8
FABBRICATO: ABACO SERRAMENTI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	C	F	A	0	5	0	0	0	0	1
FABBRICATO: ABACO PACCHETTI TECNOLOGICI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	K	F	A	0	5	0	0	0	0	1
FABBRICATO - Carpenterie : PIANTE FONDAZIONI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	B	F	A	0	5	0	0	0	0	3
FABBRICATO - Carpenterie : PIANTE COPERTURA	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	B	F	A	0	5	0	0	0	0	4
FABBRICATO - Carpenterie : SEZIONI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	W	B	F	A	0	5	0	0	0	0	2
FABBRICATO - ARMATURE FONDAZIONI 1 DI 3	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	9
FABBRICATO - ARMATURE FONDAZIONI 2 DI 3	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	1	0
FABBRICATO - ARMATURE FONDAZIONI 3 DI 3	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	2	2
FABBRICATO - ARMATURE PILASTRI E SOLETTA CONTROTERRA	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	1	1
FABBRICATO - ARMATURE TRAVI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	1	2
FABBRICATO - ARMATURE SOLAIO DI COPERTURA	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	1	6
FABBRICATO - DETTAGLI STRUTTURE TAMPONATURE TAV. 1 di 2	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	1	7
FABBRICATO - DETTAGLI STRUTTURE TAMPONATURE TAV. 2 di 2	I	N	1	7	1	2	E	I	3	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	2	1
FABBRICATO CABINA ENEL: PIANTA , SEZIONI, PROSPETTI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	B	F	A	0	5	0	0	0	0	5
FABBRICATO CABINA ENEL: PARTICOLARI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	1	3
FABBRICATO CABINA ENEL: ABACO SERRAMENTI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	C	F	A	0	5	0	0	0	0	2
FABBRICATO CABINA ENEL: ABACO PACCHETTI TECNOLOGICI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	K	F	A	0	5	0	0	0	0	2
FABBRICATO - CABINA ENEL - PIANTE E SEZIONI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	B	F	A	0	5	0	0	0	0	1
FABBRICATO - CABINA ENEL - ARMATURE FONDAZIONI E SOLETTA CONTROTERRA	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	1	4
FABBRICATO - CABINA ENEL - ARMATURE TRAVI E PILASTRI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	1	5
FABBRICATO - CABINA ENEL - ARMATURE SOLAIO DI COPERTURA	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	1	8
FABBRICATO - CABINA ENEL - DETTAGLI STRUTTURE TAMPONATURE	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	2	0
MURI DI SOSTEGNO - RELAZIONE DI CALCOLO	I	N	1	7	1	2	E	I	2	C	L	F	A	0	5	0	0	0	0	2
MURI DI SOSTEGNO - PLANIMETRIA E PIANTA FONDAZIONI	I	N	1	7	1	2	E	I	2	P	Z	F	A	0	5	0	0	0	0	6
MURI DI SOSTEGNO - CARPENTERIA	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	2	3
MURI DI SOSTEGNO - ARMATURE TAV 1 di 3	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	2	4
MURI DI SOSTEGNO - ARMATURE TAV 2 di 3	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	2	5
MURI DI SOSTEGNO - ARMATURE TAV 3 di 3	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	2	6
FABBRICATO-SEZIONI OPERE ELETTROMECCANICHE	I	N	1	7	1	2	E	I	2	B	Z	F	A	0	5	0	0	0	1	9

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 5 di 21	

3 Durabilità dei materiali

Per garantire la durabilità della struttura sono stati presi in considerazione opportuni stati limite di esercizio (SLE) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali, che nel caso delle opere in calcestruzzo, anche l'ampiezza delle fessure.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi. Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle NTC2008.

ELEMENTI IN CALCESTRUZZO

In particolar modo, la fessurazione degli elementi in calcestruzzo sarà limitata a un livello tale da non pregiudicare il corretto funzionamento o la durabilità della struttura o da renderne inaccettabile l'aspetto.

A tal fine sono state scelte classi di esposizione dei calcestruzzi tali da ridurre il fenomeno della fessurazione secondo quanto riportato nelle seguenti tabelle estratte dal D.M.14/01/2008 e dall'EC1.

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto Aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 1. Descrizione delle condizioni ambientali, Tabella4.1.III - NTC08

Classe di esposizione	Elementi di calcestruzzo armato normale e precompresso con cavi non aderenti	Elementi precompressi con cavi aderenti
	<i>Combinazione di carico quasi-permanente</i>	<i>Combinazione di carico frequente</i>
X0, XC1	0,4 ¹	0.2
XC2, XC3, XC4	0.3	0.2 ²
XD1, XD2, XS1, XS2, XS3	0.3	decompressione
Nota 1 Per le classi di esposizione X0, XC1, l'ampiezza delle fessure non influenza la durabilità e questo limite è posto per garantire un aspetto accettabile. In assenza di requisiti relativi all'aspetto questo limite può essere mitigato. Nota 2 Per queste classi di esposizione, inoltre, si raccomanda che la decompressione sia verificata sotto la combinazione di carico quasi-permanente.		

Tabella 2. Tabella condizioni ambientali estratta da EC1

4 Caratteristiche dei materiali

Le caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione delle strutture dei fabbricati sono:

- Conglomerato cementizio magro per getti di sottofondo e livellamento: C 12/15
- Conglomerato cementizio per fondazioni: C 25/30
- Conglomerato cementizio pilastri: C 32/40
- Conglomerato cementizio per travi, catene, monaco e solai: C 30/37
- Conglomerato cementizio per cornicione: C 32/40

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E 12 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 6 di 21

Armatura per calcestruzzo armato: B450 C

Le caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione dei muri sono:

- Conglomerato cementizio fondazioni: C 25/30
- Conglomerato cementizio in elevazione: C 32/40
- Armatura per calcestruzzo armato: B450 C

Di seguito si riportano alcune considerazioni esplicative in merito al criterio di scelta, operata sulla base dei requisiti di resistenza e durabilità delle strutture.

Per il magrone non ci sono particolari esigenze di resistenza e durabilità.

Per le fondazioni è adottata la classe di resistenza C25/30, che soddisfa in pari misura sia le esigenze statiche che di durabilità. Essendo interrate e a contatto con l'acqua assorbita dal terreno circostante per lunghi periodi di tempo, le fondazioni sono esposte al rischio di corrosione delle armature per carbonatazione del calcestruzzo, con classe di esposizione XC2. Pilastrini, travi in elevazione e solaio non presentano particolari rischi di esposizione ambientale dal momento che risultano interni al fabbricato oppure adeguatamente protetti (i pilastrini dalla muratura di rivestimento, le travi e il solaio dalla impermeabilizzazione e dal manto di copertura). Per questi elementi la classe del calcestruzzo è determinata dalle esigenze statiche. Per il cornicione risulta prevalente l'esigenza di garantirne la durabilità in quanto ciclicamente asciutto e bagnato e quindi esposto al rischio di corrosione delle armature per carbonatazione con classe di esposizione XC4; da qui la prescrizione del calcestruzzo C32/40 pur trattandosi di una struttura secondaria.

TABELLA MATERIALI						
CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEL CALCESTRUZZO – (NTC 2008 – UNI EN 206:2016 – UNI 11104:2004)						
OPERA TIPO	MAGRONI	TRAVI ROVESCE, CORDOLI, SOLETTE CONTROTERRA	PILASTRI	TRAVI, CATENA, MONACO, SOLAIO, SOLETTA COP.	CORNICIONE	TRAVI di FALDA e DISPLUVIO
Classe di Resistenza	C12/15	C25/30	C32/40	C30/37	C32/40	C30/37
Classe di Esposizione	/	XC2	XC3	XC3	XC4	XC3
Dimensione massima nominale dell'aggregato (mm)	/	25	20	20	20	20
Rapporto a/c massimo	/	0.60	0.55	0.55	0.50	0.55
Classe di consistenza (Abbassamento al cono)	/	S4	S4–S5	S4	S4	S3–S4
Dosaggio di cemento	>=150 kg/m ³	>=300 kg/m ³	>=320 kg/m ³	>=320 kg/m ³	>=340 kg/m ³	>=320 kg/m ³
Copriferro minimo netto (mm) (*)	/	50	40	40	45	40
Armatura	/	Acciaio B450C Saldabile				
(*) Salvo indicazioni diverse negli elaborati grafici.						
(* *) Si raccomanda, in fase di cantiere, la verifica dei copriferri.						
NOTA: per i pilastrini delle murature armate prevedere getto in cls premiscelato con Rck >= 300kg/cm ²						

Tabella 3 Caratteristiche del calcestruzzo armato.

4.1 Copriferro

L'armatura resistente deve essere protetta con un adeguato ricoprimento di calcestruzzo al fine di proteggerla dalla corrosione. Lo strato del ricoprimento (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente, della sensibilità delle armature alla corrosione e della resistenza al fuoco, tenendo inoltre conto delle tolleranze di posa delle armature.

Il copriferro e l'interferro devono anche essere dimensionati con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17 Lotto 12 Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002 Rev. C Foglio 7 di 21

Tabella C4.1.IV - Copriferrini minimi in mm

C _{min}	C ₀	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			C > C ₀	C _{min} ≤ C < C ₀	C > C ₀	C _{min} ≤ C < C ₀	C > C ₀	C _{min} ≤ C < C ₀	C > C ₀	C _{min} ≤ C < C ₀
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

La classe di resistenza minima C_{min} indicata in tabella deve comunque intendersi riferita alla pertinente classe di esposizione di cui alla UNI EN 206:2016 richiamata nella Tabella 4.1.III delle NTC.

Tabella 4.Copriferrini minimi in mm, Tabella C4.1.IV - Circolare, NTC08

Per le strutture di fondazione in condizioni ambientali ordinarie (XC2: fondazioni) è indicato il copriferro netto di 50 mm sulla barra più esterna, che risulta maggiorato rispetto a quello minimo di normativa (25 mm: C_{min} = C25/30, ambiente ordinario, elementi monodimensionali) in relazione alla vita nominale di 100 anni richiesta per l'opera (+10 mm) e di ulteriori 5 mm per le tolleranze di posa; queste sono da ritenersi minime per costruzioni sottoposte a controllo di qualità in cantiere tra le quali verosimilmente rientra anche l'intervento in esame.

Per le strutture in elevazione in condizioni ambientali ordinarie (XC3: pilastri, travi, catena, solaio) è indicato il copriferro netto di 40 mm sulla barra più esterna, che risulta maggiorato rispetto a quello minimo di normativa (25 mm: C_{min} = C28/35, ambiente ordinario, elementi monodimensionali) in relazione alla vita nominale di 100 anni richiesta per l'opera (+10 mm) e di ulteriori 5 mm per le tolleranze di posa; queste sono da ritenersi minime per costruzioni sottoposte a controllo di qualità in cantiere tra le quali verosimilmente rientra anche l'intervento in esame.

Analogamente, per il cornicione, in condizioni ambientali aggressive (XC4), è indicato il copriferro netto di 45 mm sulla barra più esterna, che risulta maggiorato rispetto a quello minimo di normativa (30 mm: C_{min} = C32/40, ambiente aggressivo, elementi bidimensionali), benché ne sia prevista l'impermeabilizzazione in estradosso, in relazione alla vita nominale di 100 anni richiesta per l'opera (+10mm) e di ulteriori 5 mm per le tolleranze di posa. In ogni caso il copriferro adottato garantisce la protezione delle armature, peraltro di piccolo/medio diametro e quindi ben avvolte dal calcestruzzo, e di allungare il tempo impiegato dalle sostanze potenzialmente aggressive a raggiungerle, favorendo così la durabilità dell'opera. Nella tabella sono anche indicati il diametro massimo degli inerti di 25 mm per le fondazioni e 20mm per la sovrastruttura e la classe di consistenza S4. Quest'ultima è ritenuta la più idonea a garantire la lavorabilità necessaria affinché il calcestruzzo possa sviluppare la resistenza prevista anche attraverso un'efficace compattazione, operazione che in quest'opera risulta agevolata essendo i getti frazionati in modesti volumi, eseguiti all'interno di elementi mediamente armati e in spessori generalmente contenuti ma non troppo sottili.

4.2 Materiali previsti

4.2.1 Calcestruzzo

Le prescrizioni di seguito dettate definiscono le condizioni operative per ottenere definite caratteristiche prestazionali del calcestruzzo. Il calcestruzzo di seguito definito è specificato come "miscela progettata" con riferimento alle proprietà richieste (calcestruzzo a prestazione).

Per "calcestruzzo a prestazione", secondo le linee guida e la norma UNI 206-1, si intende il calcestruzzo per il quale il progettista ha la responsabilità di specificare le prestazioni richieste ed eventuali ulteriori caratteristiche e per il quale l'Appaltatore è responsabile della fornitura di una miscela conforme alle prestazioni richieste ed alle eventuali ulteriori caratteristiche.

Di seguito si riportano le caratteristiche e le proprietà meccaniche principali (indipendenti dalla sezione dell'elemento strutturale) definite in accordo alla normativa di riferimento (NTC2008).

Magroni:

Classe di resistenza minima (in Mpa su provini cilindrici/cubici):	C12/15
Contenuto minimo di cemento:	150Kg/m ³

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 8 di 21

Travi di Fondazione, Platee, Solette Controterra, Fondazioni muri:

Massimo rapporto acqua/cemento (a/c):	0.60
Classe di resistenza minima (in MPa su provini cilindrici/cubici):	C25/30
Classe di esposizione:	XC2
Contenuto minimo di cemento:	300 kg/m ³
Classe di consistenza al getto:	S4
Pezzzatura massima aggregato:	25 mm
Copriferro:	50 mm

Pilatri ed elevazione muri:

Massimo rapporto acqua/cemento (a/c):	0.55
Classe di resistenza minima (in MPa su provini cilindrici/cubici):	C32/40
Classe di esposizione:	XC3
Contenuto minimo di cemento:	320 kg/m ³
Classe di consistenza al getto:	S4-S5
Pezzzatura massima aggregato:	20 mm
Copriferro:	40 mm

Travi:

Massimo rapporto acqua/cemento (a/c):	0.55
Classe di resistenza minima (in MPa su provini cilindrici/cubici):	C30/37
Classe di esposizione:	XC3
Contenuto minimo di cemento:	320 kg/m ³
Classe di consistenza al getto:	S4
Pezzzatura massima aggregato:	40 mm
Copriferro:	

Cornicione:

Massimo rapporto acqua/cemento (a/c):	0.50
Classe di resistenza minima (in MPa su provini cilindrici/cubici):	C32/40
Classe di esposizione:	XC4
Contenuto minimo di cemento:	340 kg/m ³
Classe di consistenza al getto:	S4
Pezzzatura massima aggregato:	45 mm
Copriferro:	

4.2.2 Acciaio

Acciaio per armatura:

Barre ad aderenza migliorata tipo B 450C laminato a caldo, conforme al NTC08 e UNI EN 1992-1-1:2005:

Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$

4.3 Caratteristiche meccaniche teoriche

4.3.1 Calcestruzzo

CALCESTRUZZO CLASSE C12/15

Classe normata:	12/15
Classe di Resistenza Cubica:	$R_{ck} 15 \text{ MPa}$
Resistenza a Compressione Cilindrica Caratteristica:	$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 12.45 \text{ MPa}$
Resistenza a Compressione Cilindrica Media:	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 20.45 \text{ MPa}$
Resistenza a Trazione media:	$f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 1.61 \text{ MPa}$

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 9 di 21	

Resistenza a Trazione Caratteristica: $f_{ctk} = 0.70 \times f_{ctm} = 1.13 \text{ MPa}$
Resistenza a Trazione apertura delle fessure: $\sigma_t = f_{ctm}/1,2 = 1.34 \text{ MPa}$
Modulo elastico: $E_c = 27267 \text{ MPa}$
Coeff. Sicurezza Materiali: $\gamma_M = 1.5$
Coeff. Riduttivo carichi lunga durata: $\alpha_c = 0.85$
Resistenza a compressione di progetto: $f_{cd} = \alpha_c \times f_{ck} / \gamma_M = 7.06 \text{ MPa}$
Resistenza a compressione di progetto: $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_M = 0.75 \text{ MPa}$
Tensione massima compressione comb. rara: $\sigma_c = 0.60 \times f_{ck} = 7.47 \text{ MPa}$
Tensione massima compressione comb. quasi permanente: $\sigma_c = 0.45 \times f_{ck} = 5.60 \text{ MPa}$

CALCESTRUZZO CLASSE C25/30

Classe normata: 25/30
Classe di Resistenza Cubica: $R_{ck} 30 \text{ MPa}$
Resistenza a Compressione Cilindrica Caratteristica: $f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 24.9 \text{ MPa}$
Resistenza a Compressione Cilindrica Media: $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 32.9 \text{ MPa}$
Resistenza a Trazione media: $f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 2.56 \text{ MPa}$
Resistenza a Trazione Caratteristica: $f_{ctk} = 0.70 \times f_{ctm} = 1.79 \text{ MPa}$
Resistenza a Trazione apertura delle fessure: $\sigma_t = f_{ctm}/1,2 = 2.13 \text{ MPa}$
Modulo elastico: $E_c = 31447 \text{ MPa}$
Coeff. Sicurezza Materiali: $\gamma_M = 1.5$
Coeff. Riduttivo carichi lunga durata: $\alpha_c = 0.85$
Resistenza a compressione di progetto: $f_{cd} = \alpha_c \times f_{ck} / \gamma_M = 14.11 \text{ MPa}$
Resistenza a compressione di progetto: $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_M = 1.19 \text{ MPa}$
Tensione massima compressione comb. rara: $\sigma_c = 0.60 \times f_{ck} = 14.94 \text{ MPa}$
Tensione massima compressione comb. quasi permanente: $\sigma_c = 0.45 \times f_{ck} = 11.21 \text{ MPa}$

CALCESTRUZZO CLASSE C30/37

Classe normata: 30/37
Classe di Resistenza Cubica: $R_{ck} 37 \text{ MPa}$
Resistenza a Compressione Cilindrica Caratteristica: $f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 30.71 \text{ MPa}$
Resistenza a Compressione Cilindrica Media: $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 38.71 \text{ MPa}$
Resistenza a Trazione media: $f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 2.94 \text{ MPa}$
Resistenza a Trazione Caratteristica: $f_{ctk} = 0.70 \times f_{ctm} = 2.05 \text{ MPa}$
Resistenza a Trazione apertura delle fessure: $\sigma_t = f_{ctm}/1,2 = 2.425 \text{ MPa}$
Modulo elastico: $E_c = 32836 \text{ MPa}$
Coeff. Sicurezza Materiali: $\gamma_M = 1.5$
Coeff. Riduttivo carichi lunga durata: $\alpha_c = 0.85$
Resistenza a compressione di progetto: $f_{cd} = \alpha_c \times f_{ck} / \gamma_M = 17.40 \text{ MPa}$
Resistenza a compressione di progetto: $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_M = 1.37 \text{ MPa}$
Tensione massima compressione comb. rara: $\sigma_c = 0.60 \times f_{ck} = 18.43 \text{ MPa}$
Tensione massima compressione comb. quasi permanente: $\sigma_c = 0.45 \times f_{ck} = 13.82 \text{ MPa}$

CALCESTRUZZO CLASSE C32/40

Classe normata: 32/40
Classe di Resistenza Cubica: $R_{ck} 40 \text{ MPa}$
Resistenza a Compressione Cilindrica Caratteristica: $f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 33.20 \text{ MPa}$
Resistenza a Compressione Cilindrica Media: $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 41.20 \text{ MPa}$
Resistenza a Trazione media: $f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 3.10 \text{ MPa}$
Resistenza a Trazione Caratteristica: $f_{ctk} = 0.70 \times f_{ctm} = 2.17 \text{ MPa}$
Resistenza a Trazione apertura delle fessure: $\sigma_t = f_{ctm}/1,2 = 2.58 \text{ MPa}$
Modulo elastico: $E_c = 33643 \text{ MPa}$
Coeff. Sicurezza Materiali: $\gamma_M = 1.5$
Coeff. Riduttivo carichi lunga durata: $\alpha_c = 0.85$
Resistenza a compressione di progetto: $f_{cd} = \alpha_c \times f_{ck} / \gamma_M = 18.81 \text{ MPa}$
Resistenza a compressione di progetto: $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_M = 1.45 \text{ MPa}$
Tensione massima compressione comb. rara: $\sigma_c = 0.60 \times f_{ck} = 19.92 \text{ MPa}$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 10 di 21

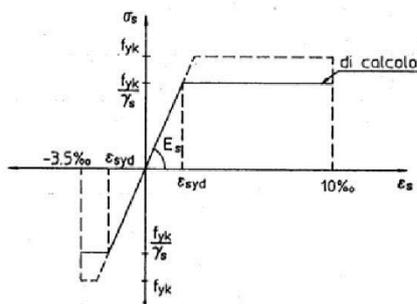
Tensione massima compressione comb. quasi permanente:

$$\sigma_c = 0.45 \cdot f_{ck} = 14.94 \text{ MPa}$$

4.3.2 Acciaio per armatura

Le armature da impiegare dovranno essere in barre ad aderenza migliorata B450C (controllato in stabilimento), con caratteristiche meccaniche e chimiche rispondenti alle norme vigenti. Le barre dovranno avere la superficie priva di ossidazione accentuata e di sostanze estranee (oli, grassi, terra, etc.) che possano pregiudicare l'aderenza al conglomerato e, ove occorra, dovranno essere idoneamente pulite.

Nella lavorazione delle armature le sagomature delle barre dovranno essere eseguite a freddo, almeno per ferri fino al diametro di 30 mm; i raggi di curvatura e gli sviluppi degli ancoraggi dovranno essere quelli indicati dalle prescrizioni di progetto e dalle norme vigenti.



Le legature di collegamento delle armature tra di loro e alle casseforme dovranno essere eseguite con filo di ferro dolce.

Barre a aderenza migliorata: acciaio tipo B450C

Per $\phi \leq 26 \text{ mm}$

- Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} > 450 \text{ N/mm}^2$
- Tensione caratteristica di rottura $f_{tk} > 540 \text{ N/mm}^2$

La resistenza di progetto dell'acciaio f_{yd} è riferita alla tensione di snervamento ed il suo valore è fornito dall'espressione 4.1.5 delle NTC 2018 per cui:

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$$

Dove:

γ_s coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio;

f_{yk} per armatura ordinaria è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio, per armature da precompressione è la tensione convenzionale caratteristica di snervamento data, a seconda del tipo di prodotto, da f_{pyk} (barre), $f_{p(0,1)k}$ (fili), $f_{p(1)k}$ (trefoli e trecce).

Il coefficiente γ_s è assunto pari a 1,15.

Di conseguenza si ha:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_m} = \frac{4.500}{1,15} = 391.3 \text{ N/mm}^2$$

Per le armature ordinarie, la massima tensione di trazione $\sigma_{s, \max}$ per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica (rara) deve rispettare la condizione dettata dal paragrafo 2.5.1.8.3.2.1 del Manuale di progettazione delle opere civili parte II (RFI), per cui:

$$\sigma_{s, \max} \leq 0,75 f_{yk}$$

Di conseguenza si ha:

$$\sigma_{s, \max} = 0,75 \cdot f_{yk} = 0,75 \cdot 450 = 337.5 \text{ N/mm}^2$$

5 Resistenza al fuoco

Per la valutazione della resistenza al fuoco dell'edificio in oggetto è stato utilizzato il metodo tabellare, previsto dal "Testo coordinato dell'allegato I del DM 3 agosto 2015 - Codice di prevenzione incendi".

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE					
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	<table border="1"> <tr> <td>Progetto IN17</td> <td>Lotto 12</td> <td>Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002</td> <td>Rev. C</td> <td>Foglio 11 di 21</td> </tr> </table>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 11 di 21
Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 11 di 21		

Per i diversi elementi strutturali sono state confrontate le dimensioni effettive con quelle previste dalle tabelle della normativa. Ne consegue che per tutti gli elementi strutturali presenti nei locali in cui sono presenti i generatori elettrici si raggiunge una resistenza al fuoco R120. Di seguito vengono illustrate le verifiche fatte con le diverse tabelle della normativa impiegate. In tutti i casi con a viene indicata la distanza dall'asse delle armature longitudinali alla superficie esposta, data dalla somma tra il copriferro, il diametro della staffa ed il raggio dell'armatura longitudinale.

Fabbricato PT – Locale generatori elettrici (R120)

Per quanto riguarda le travi, b è la larghezza della trave: in questo caso la larghezza minore di tutte le travi è pari a 30cm; la distanza a risulta $a=40+10+16/2=58\text{mm}$. Per quanto riguarda il monaco, detta B la dimensione del lato più piccolo, in questo caso pari a 25cm, la distanza a risulta $a=40+12+20/2=62\text{mm}$.

Pertanto, si osserva che la combinazione di a e b effettivi è tale da rispettare il requisito R120 per tutte le travi ed il monaco.

Classe	Combinazioni possibili di b e a				b_w
30	b = 80; a = 25	b = 120; a = 20	b = 160; a = 15	b = 200; a = 15	80
60	b = 120; a = 40	b = 160; a = 35	b = 200; a = 30	b = 300; a = 25	100
90	b = 150; a = 55	b = 200; a = 45	b = 300; a = 40	b = 400; a = 35	100
120	b = 200; a = 65	b = 240; a = 60	b = 300; a = 55	b = 500; a = 50	120
180	b = 240; a = 80	b = 300; a = 70	b = 400; a = 65	b = 600; a = 60	140
240	b = 280; a = 90	b = 350; a = 80	b = 500; a = 75	b = 700; a = 70	160

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di b e a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella S.2-42. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Tabella 5 - Metodo tabellare per la resistenza al fuoco delle travi in c.a.

Per quanto riguarda i pilastri, detta B la dimensione del lato più piccolo di pilastri a sezione rettangolare, in questo caso pari a 30cm (pil 30x50cm), la distanza a risulta $a=40+12+20/2=62\text{mm}$. Pertanto, si osserva che la combinazione di a e b effettivi è tale da rispettare il requisito R120 per tutti i pilastri.

Classe	Esposto su più lati		Esposto su un lato
30	B = 200; a = 30	B = 300; a = 25	B = 160; a = 25
60	B = 250; a = 45	B = 350; a = 40	B = 160; a = 25
90	B = 350; a = 50	B = 450; a = 40	B = 160; a = 25
120	B = 350; a = 60	B = 450; a = 50	B = 180; a = 35
180	B = 450; a = 70	-	B = 230; a = 55
240	-	-	B = 300; a = 70

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella S.2-42. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Tabella S.2-45: Pilastri in cemento armato (requisito R)

Tabella 6 - Metodo tabellare per la resistenza al fuoco dei pilastri in c.a.

Per quanto riguarda il solaio in latero cemento, detta H l'altezza del solaio, in questo caso pari a 24cm, considerando lo spessore di intonaco protettivo antincendio ($s=15\text{mm}$ equivalenti a 30mm cls), fondello ($\geq 10\text{mm}$) e copriferro ($\geq 20\text{mm}$), la distanza a risulta maggiore del limite di 45mm previsto per assicurare il requisito R120. Pertanto, si osserva che la combinazione di H e a effettivi è tale da rispettare il requisito R120.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 12 di 21

Classe	30		60		90		120		180		240	
	H	a	H	a	H	a	H	a	H	a	H	a
Solette piene con armatura monodirezionale o bidirezionale	80	10	120	20	120	30	160	40	200	55	240	65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo [1]	80	10	120	20	120	30	160	40	200	55	240	65
Solai a travetti con alleggerimento [2]	160	15	200	30	240	35	240	45	300	60	300	75
Solai a lastra con alleggerimento [3]	160	15	200	30	240	35	240	45	300	60	300	75

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di H e a ne devono tenere conto nella seguente maniera:

- 10 mm di intonaco normale (definizione in tabella S.2-37) equivalgono ad 10 mm di calcestruzzo;
- 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in tabella S.2-37) equivalgono a 20 mm di calcestruzzo.

Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

[1] In caso di lamiera grecata H rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di a non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero.

[2] Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.

[3] In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrappressioni.

Tabella 7 - Metodo tabellare per la resistenza al fuoco solaio in laterocemento.

6 Materiali e prodotti per uso strutturale

6.1 Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 14/01/2008, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

- materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE, prevista dalla Direttiva 89/106/CEE "Prodotti da costruzione" (CPD), recepita in Italia dal DPR 21/04/1993, n.246, così come modificato dal DPR 10/12/1997, n. 499;
- materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;
- materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nel presente capitolo e non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 13 di 21	

equivalente a quello previsto dalle suddette norme. Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sentito lo stesso Consiglio Superiore.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile. Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti 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 C) rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici potrà attivare un sistema di vigilanza presso i cantieri e i luoghi di lavorazione per verificare la corretta applicazione delle presenti disposizioni, ai sensi dell'art. 11 del DPR n. 246/93.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi dell'art.18 della Direttiva n.89/106/CEE;
- b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale;

Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità.

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati nella suddetta norma devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo che ne abbia titolo.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui alla Dir. 89/106/CEE ed al DPR 246/93, contenuto nella presente norma deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO contenute nella presente norma deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

6.2 Calcestruzzo

6.2.1 Specifiche per il calcestruzzo

La prescrizione del calcestruzzo all'atto del progetto deve essere caratterizzata almeno mediante la classe di resistenza, la classe di consistenza ed il diametro massimo dell'aggregato. La classe di resistenza è contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica R_{ck} e cilindrica f_{ck} a compressione uniassiale, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm e su cubi di spigolo 150 mm.

Al fine delle verifiche sperimentali i provini prismatici di base 150'150 mm e di altezza 300 mm sono equiparati ai cilindri di cui sopra.

Al fine di ottenere le prestazioni richieste, si dovranno dare indicazioni in merito alla composizione, ai processi di maturazione ed alle procedure di posa in opera, facendo utile riferimento alla norma UNI ENV 13670-1:2001 ed alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 14 di 21

la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché dare indicazioni in merito 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 del requisito di durabilità delle opere.

La resistenza caratteristica a compressione è definita come la resistenza per la quale si ha il 5% di probabilità di trovare valori inferiori. La resistenza caratteristica designa quella dedotta da prove su provini come sopra descritti, confezionati e stagionati come specificato al § 11.2.4, eseguite a 28 giorni di maturazione. Si dovrà tener conto degli effetti prodotti da eventuali processi accelerati di maturazione. In tal caso potranno essere indicati altri tempi di maturazione a cui riferire le misure di resistenza ed il corrispondente valore caratteristico.

Il conglomerato per il getto delle strutture di un'opera o di parte di essa si considera omogeneo se confezionato con la stessa miscela e prodotto con medesime procedure.

6.2.2 Controlli di qualità

Il calcestruzzo va prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Il controllo si articola nelle seguenti fasi:

Valutazione preliminare della resistenza

Serve a determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica di progetto.

Controllo di produzione

Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo durante la produzione del calcestruzzo stesso.

Controllo di accettazione

Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo prodotto durante l'esecuzione dell'opera, con prelievo effettuato contestualmente al getto dei relativi elementi strutturali.

Prove complementari

Sono prove che vengono eseguite, ove necessario, a complemento delle prove di accettazione.

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

6.2.3 Valutazione preliminare della resistenza

Il costruttore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al § 11.2.5

6.2.4 Prelievi dei campioni

Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza di prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, di cui ai successivi paragrafi, 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.

Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2002 e UNI EN 12390-2:2002.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 15 di 21

6.2.5 Prelievi dei campioni

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nel:

- controllo di tipo A di cui al § 11.2.5.1 del D.M. 14/01/2008;
- controllo di tipo B di cui al § 11.2.5.2 del D.M. 14/01/2008.

Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla Tab. 11.2.I seguente:

6.2.5.1 Controllo di tipo A

Il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m³. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m³ massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo. Nelle costruzioni con meno di 100 m³ di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

6.2.5.2 Controllo di tipo B

Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m³ di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B).

Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m³ di calcestruzzo.

Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m³.

Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione dei risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo anche distribuzioni diverse dalla normale. Si deve individuare la legge di distribuzione più corretta e il valor medio unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio). In questo caso la resistenza minima di prelievo R₁ dovrà essere maggiore del valore corrispondente al frattile inferiore 1%.

Per calcestruzzi con coefficiente di variazione (s / R_m) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari di cui al §11.2.6 del D.M. 14/01/2008.

Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

6.2.5.3 Prescrizioni comuni per entrambi i criteri di controllo

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dal Direttore dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3:2003.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 16 di 21	

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al § 11.8.3.1 del D.M. 14/01/2008.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente rimossa dal costruttore, 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 e conformemente a quanto indicato nel successivo § 11.2.6. Qualora gli ulteriori controlli 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 ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

6.3 Acciaio

6.3.1 Controlli

Il D.M. 14/01/2008 prevede tre forme di controllo obbligatorie:

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

Lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.).

Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

Forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

Lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

6.3.2 Controlli di produzione in stabilimento e procedure di qualificazione

Tutti gli acciai, siano essi destinati ad utilizzo come armature per cemento armato ordinario o precompresso o ad utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche devono essere prodotti con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento che deve assicurare

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 17 di 21	

il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Fatto salvo quanto disposto dalle norme europee armonizzate, ove applicabili, il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006.

Ai fini della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme disponibili UNI EN 10080:2005, della serie UNI EN 10025:2005, UNI EN 10210:2006 e UNI EN 10219:2006.

Quando non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del DPR n.246/93 di recepimento della direttiva 89/106/CEE, la valutazione della conformità del controllo di produzione in stabilimento e del prodotto finito è effettuata attraverso la procedura di qualificazione di seguito indicata.

Il Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei lavori pubblici è organismo abilitato al rilascio dell'attestato di qualificazione per gli acciai di cui sopra.

L'inizio della procedura di qualificazione deve essere preventivamente comunicato al Servizio Tecnico Centrale allegando una relazione ove siano riportati:

1. elenco e caratteristiche dei prodotti che si intende qualificare (tipo, dimensioni, caratteristiche meccaniche e chimiche, ecc.);
2. indicazione dello stabilimento e descrizione degli impianti e dei processi di produzione;
3. descrizione dell'organizzazione del controllo interno di qualità con indicazione delle responsabilità aziendali;
4. copia della certificazione del sistema di gestione della qualità;
5. indicazione dei responsabili aziendali incaricati della firma dei certificati;
6. descrizione particolareggiata delle apparecchiature e degli strumenti del Laboratorio interno di stabilimento per il controllo continuo di qualità;
7. dichiarazione con la quale si attesti che il servizio di controllo interno della qualità sovrintende ai controlli di produzione ed è indipendente dai servizi di produzione;
8. modalità di marchiatura che si intende adottare per l'identificazione del prodotto finito;
9. descrizione delle condizioni generali di fabbricazione del prodotto nonché dell'approvvigionamento delle materie prime e del prodotto intermedio (billette, rotoli, vergella, laminare, ecc.);
10. copia controllata del manuale di qualità aziendale, coerente alla norma UNI EN ISO 9001:2000.

Il Servizio Tecnico Centrale verifica la completezza e congruità della documentazione presentata e procede a una verifica documentale preliminare della idoneità dei processi produttivi e del Sistema di Gestione della Qualità nel suo complesso.

Se tale verifica preliminare ha esito positivo, il Servizio Tecnico Centrale potrà effettuare una verifica ispettiva presso lo stabilimento di produzione.

Il risultato della Verifica Documentale Preliminare unitamente al risultato della Verifica Ispettiva saranno oggetto di successiva valutazione da parte del Servizio Tecnico Centrale per la necessaria ratifica e notifica al produttore. In caso di esito positivo il Produttore potrà proseguire nella Procedura di Qualificazione del Prodotto. In caso negativo saranno richieste al Produttore le opportune azioni correttive che dovranno essere implementate.

La Procedura di Qualificazione del Prodotto continua con:

- esecuzione delle Prove di Qualificazione a cura di un Laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 incaricato dal Servizio Tecnico Centrale su proposta del produttore secondo le procedure di cui al § 11.3.1.4;
- invio dei risultati delle prove di qualificazione da sottoporre a giudizio di conformità al Servizio Tecnico Centrale da parte del laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 incaricato;

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 18 di 21	

- in caso di giudizio positivo il Servizio Tecnico Centrale provvede al rilascio dell'Attestato di Qualificazione al produttore e inserisce il Produttore nel Catalogo Ufficiale dei Prodotti Qualificati che sarà reso pubblicamente disponibile;
- in caso di giudizio negativo, il Produttore può individuare le cause delle non conformità, apportare le opportune azioni correttive, dandone comunicazione sia al Servizio Tecnico Centrale che al Laboratorio incaricato e successivamente ripetere le prove di qualificazione.

Il prodotto può essere immesso sul mercato solo dopo il rilascio dell'Attestato di Qualificazione. La qualificazione ha validità 5 (cinque) anni.

6.3.3 Mantenimento e rinnovo della qualificazione

Per il mantenimento della qualificazione i Produttori sono tenuti, con cadenza semestrale entro 60 giorni dalla data di scadenza del semestre di riferimento ad inviare al Servizio Tecnico Centrale:

1. dichiarazione attestante la permanenza delle condizioni iniziali di idoneità del processo produttivo, dell'organizzazione del controllo interno di produzione in fabbrica;
2. i risultati dei controlli interni eseguiti nel semestre sul prodotto nonché la loro elaborazione statistica con l'indicazione del quantitativo di produzione e del numero delle prove;
3. i risultati dei controlli eseguiti nel corso delle prove di verifica periodica della qualità, da parte del laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 incaricato;
4. la documentazione di conformità statistica dei parametri rilevati (di cui ai prospetti relativi agli acciai specifici) nel corso delle prove di cui ai punti 2) e 3). Per la conformità statistica tra i risultati dei controlli interni ed i risultati dei controlli effettuati dal Laboratorio incaricato, devono essere utilizzati metodi statistici di confronto delle varianze e delle medie delle due serie di dati, secondo i procedimenti del controllo della qualità (a tal fine si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 6809:1972 e UNI 6806:1972).

Il Produttore deve segnalare al Servizio Tecnico Centrale ogni eventuale modifica al processo produttivo o al sistema di controllo anche temporanea.

Il Servizio Tecnico Centrale esamina la documentazione, ne accerta la conformità ai requisiti previsti nelle norme e rilascia l'Attestato di Conferma della qualificazione.

Ogni sospensione della produzione deve essere tempestivamente comunicata al Servizio Tecnico Centrale indicandone le motivazioni. Qualora la produzione venga sospesa per oltre un anno, la procedura di qualificazione deve essere ripetuta. La sospensione della produzione non esenta gli organismi incaricati dall'effettuare le visite di ispezione periodica della qualità di processo di cui ai §§ 11.3.2.11, 11.3.2.12, 11.3.3.5 e 11.3.4.11.

Il Servizio Tecnico Centrale può effettuare o far effettuare, in qualsiasi momento, al Laboratorio incaricato ulteriori visite ispettive finalizzate all'accertamento della sussistenza dei requisiti previsti per la qualificazione.

Al termine del periodo di validità di 5 (cinque) anni dell'Attestato di Qualificazione il produttore deve chiedere il rinnovo, il Servizio Tecnico Centrale, valutata anche la conformità relativa all'intera documentazione fornita nei 5 (cinque) anni precedenti, rinnoverà la qualificazione.

Il mancato invio della documentazione di cui sopra entro i previsti sessanta giorni ovvero l'accertamento da parte del Servizio Tecnico Centrale di rilevanti non conformità, comporta la sospensione ovvero la decadenza della qualificazione.

6.3.4 Identificazione e rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 19 di 21

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali ad esempio l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane comunque l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda barre e rotoli.

Comunque, per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marciare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marchiatura deve essere tale che prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.) il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che l'elemento determinante della marchiatura è costituito dalla sua inalterabilità nel tempo e, dalla impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marchiatura dichiarate nella documentazione presentata al Servizio Tecnico Centrale e deve comunicare tempestivamente eventuali modifiche apportate.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal Direttore dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal Servizio Tecnico Centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti Norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il Laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 20 di 21	

6.3.5 Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

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

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

6.3.6 Prove di qualificazione e verifiche periodiche della qualità

I laboratori incaricati, di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, devono operare secondo uno specifico piano di qualità approvato dal Servizio Tecnico Centrale.

I certificati di prova emessi dovranno essere uniformati ad un modello standard elaborato dal Servizio Tecnico Centrale.

I relativi certificati devono contenere almeno:

- l'identificazione dell'azienda produttrice e dello stabilimento di produzione;
- l'indicazione del tipo di prodotto e della eventuale dichiarata saldabilità;
- il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Tecnico Centrale;
- gli estremi dell'attestato di qualificazione nonché l'ultimo attestato di conferma della qualificazione (per le sole verifiche periodiche della qualità);
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato;
- le dimensioni nominali ed effettive del prodotto ed i risultati delle prove eseguite;
- l'analisi chimica per i prodotti dichiarati saldabili (o comunque utilizzati per la fabbricazione di prodotti finiti elettrosaldati);
- le elaborazioni statistiche previste nei §§: 11.3.2.11, 11.3.2.12, 11.3.3.5 e 11.3.4.10.

I prelievi in stabilimento sono effettuati, ove possibile, dalla linea di produzione.

Le prove possono essere effettuate dai tecnici del laboratorio incaricato, anche presso lo stabilimento del produttore, qualora le attrezzature utilizzate siano tarate e la loro idoneità sia accertata e documentata.

Di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione nel rapporto di prova nel quale deve essere presente la dichiarazione del rappresentante del laboratorio incaricato relativa all'idoneità delle attrezzature utilizzate.

In caso di risultato negativo delle prove il Produttore deve individuare le cause e apportare le opportune azioni correttive, dandone comunicazione al Laboratorio incaricato e successivamente ripetere le prove di verifica.

Le specifiche per l'effettuazione delle prove di qualificazione e delle verifiche periodiche della qualità, ivi compresa la cadenza temporale dei controlli stessi, sono riportate rispettivamente nei punti seguenti:

§ 11.3.2.11, per acciai per cemento armato in barre o rotoli;

§ 11.3.2.12, per acciai per reti e tralicci elettrosaldati;

§ 11.3.3.5, per acciai per cemento armato precompresso;

§ 11.3.4.11, per acciai per carpenterie metalliche.

6.3.7 Controlli nei centri di trasformazione

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati:

a) in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;

b) in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
FA05 – FABBRICATO PT AL KM 7+475,00 Relazione illustrativa dei materiali		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RH FA 05 0 0 002	Rev. C	Foglio 21 di 21

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

Ciascun controllo è costituito da 3 spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, 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 alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

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 il metodo geometrico di cui alla seconda parte del punto 11.3.2.10.5.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse

le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il Direttore tecnico di stabilimento 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