

CALCESTRUZZO:

COME REALIZZARE E CONTROLLARE IL PROCESSO DI PRODUZIONE

**COME DOCUMENTARE IL SISTEMA DI CONTROLLO
DELLA PRODUZIONE**

Al fine di ottenere la certificazione del controllo del processo del calcestruzzo, l'Azienda deve dotarsi di un Manuale.

Un valido aiuto per la stesura di tale documento si trova nelle *“Istruzioni per la redazione del manuale di controllo del processo di produzione secondo le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato”*, edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Il Manuale di produzione e le eventuali procedure/istruzioni devono riportare le seguenti informazioni:

- Titolo;
- Data di emissione/validità;
- Firma per emissione, verifica ed approvazione del documento;
- Eventuale numero e motivo delle revisioni.

Requisiti del Manuale di produzione (possibile indice)

(documenti di riferimento: Istruzioni per la redazione del Manuale di Controllo del Processo di Produzione)

1. Scopo e campo di applicazione
2. Riferimenti
3. Definizioni, simboli e abbreviazioni
4. Sistema di controllo della produzione
5. Organizzazione
6. Specifiche del calcestruzzo
7. Infrastrutture
8. Processo di produzione
9. Prove, qualifiche e controlli
10. Gestione delle Non Conformità

Manuale di Produzione

1. Scopo e campo di applicazione

descrive lo scopo per cui è redatto il documento e l'ambito nel quale sono applicati i contenuti del Manuale

Es.

- scopo: ottemperanza della legge – descrizione del Controllo di Produzione attuato
- campo di applicazione: il numero di impianti – Produzione, trasporto e controllo del calcestruzzo preconfezionato

Manuale di Produzione

2. Riferimenti

descrive i riferimenti normativi cui ci si attiene nelle esecuzioni delle attività (vedi istruzioni)

- Legge n° 1086 del 5/11/71
- D.M. del 9/1/96: Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- Allegato 1 al D.M. del 14/09/2005 - Norme Tecniche per le Costruzioni
- Circolare Ministero LL.PP. (15 ottobre 1996): Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- Linee Guida sul *calcestruzzo strutturale* edita dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ed: Dicembre 1996
- Linee Guida sul *calcestruzzo preconfezionato* edita dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ed: Febbraio 2003
- UNI EN 206-1:2006 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI 11104:2004 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità. Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
- Report CEN 13901:2000 "L'Uso del concetto di famiglia per il controllo di produzione e la valutazione di conformità del calcestruzzo"

Tutti i diritti sono riservati Istituto Giordano S.p.A.

Manuale di Produzione

3. Definizioni, simboli e abbreviazioni

descrive gli strumenti che consentono di capire meglio i contenuti del Manuale (vedi istruzioni)

Manuale di Produzione

4. Sistema di controllo della produzione

La documentazione del sistema di controllo comprende:

- Manuale, procedure, istruzioni di lavoro (da dimensionare in base alla dimensione/struttura dell'organizzazione)
- Altri dati e documentazione
 - ◆ Modulistica di supporto per le registrazioni dei dati minimi obbligatori da registrare (vedi tabella 1 istruzioni)
 - ◆ Documenti di origine esterna

Soggetto	Informazione/dato da registrare
Specifiche	Specifiche di contratto ed eventuale elenco delle specifiche aggiuntive
Materie prime: cementi, aggregati, additivi, aggiunte	Nome dei fornitori, fonti di approvvigionamento e certificati del produttore
Prove sui materiali componenti	Data, luogo di campionamento e risultati di prova interne e del fornitore
Progettazione dei calcestruzzi	Mix-design del calcestruzzo: tipologia e quantità dei componenti Rapporto acqua/cemento Classe di esposizione Altre caratteristiche particolari per calcestruzzi speciali (SCC, alta resistenza,....)
Indicazioni relative alla fornitura (documento di consegna)	Nome del cliente Ubicazione del cantiere Identificazione del prodotto Data e ora di produzione del carico Ora di fine scarico
Prove sul calcestruzzo fresco (verbale di prelievo)	Data e luogo di campionamento Tipologia della struttura, se indicata dal Cliente Caratteristiche del cls prelevato Consistenza (metodo di prova adottato e risultati) Identificativi dei provini da sottoporre a prova
Prove sul calcestruzzo indurito (Rapporto di prova)	Data di prelievo Identificativi ed età dei provini Risultati di prova (massa volumica e resistenza) Annotazioni particolari (ad es. modalità anomala di rottura del provino)
Valutazione della conformità	Conformità/non conformità delle prestazioni reali rispetto a quelle richieste
Tecniche statistiche	Rapporti ed elaborazioni statistiche
Controllo del processo	Lista delle ricette qualificate Schede di manutenzione Impianto e Automezzi (autobetoniere, pompe, betonpompe) Manuale, procedure e istruzioni operative
Controllo apparecchiature	Rapporti di taratura/verifica
Non conformità e Azioni correttive	Registro delle Non Conformità/Azioni correttive
Formazione/addestramento	Registro di formazione/addestramento

Tutti i diritti sono riservati Istituto Giordano S.p.A.

Manuale di Produzione

5. Organizzazione

Occorre definire la struttura organizzativa attraverso appositi strumenti e definire compiti e responsabilità.

L'organizzazione deve prevedere almeno le funzioni di produzione, tecnologiche e commerciali, oltre l'Alta Direzione, nella persona fisica del Direttore, cui compete la responsabilità della gestione aziendale e nel confronto di terzi.

Ruoli funzionali

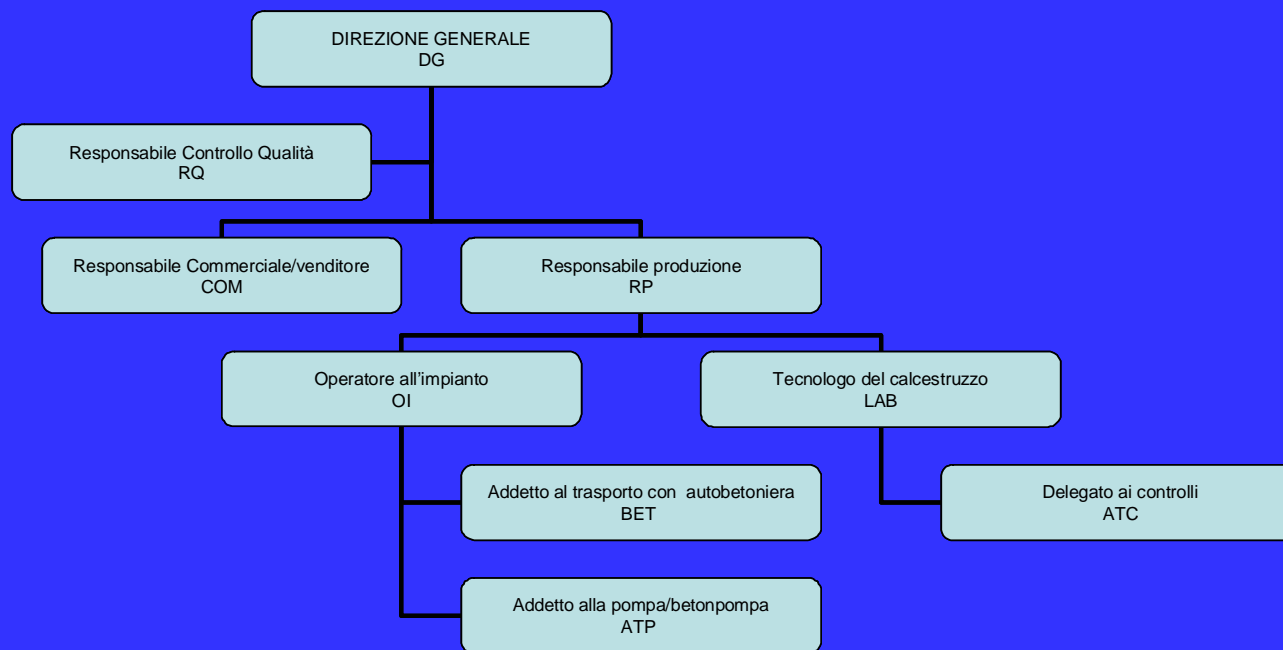
- Direttore
- Responsabile della produzione
- Operatore di impianto
- Addetto al trasporto con autobetoniera
- Addetto alla pompa/betonpompa:
- Responsabile del Controllo della Qualità
- Tecnologo del calcestruzzo
- Delegato ai controlli al momento della consegna
- Responsabile commerciale/Venditore

Tutti i diritti sono riservati Istituto Giordano S.p.A.

NB: i ruoli sopra indicati possono essere in parte cumulati nella stessa persona, purché questa ne abbia le necessarie competenze, **con la eccezione del ruolo di Responsabile del Controllo Qualità** che non è cumulabile con alcun altro dei ruoli citati.

DG DIREZIONE GENERALE
RP RESPONSABILE DELLA PRODUZIONE
LAB TECNOLOGO DEL CALCESTRUZZO
ATC DELEGATO AI CONTROLLI
ATB ADDETTO AL TRASPORTO CON AUTOBETONIERA

ATP Addetto alla pompa/betonpompa
OI Operatore all'impianto
RQ Responsabile Controllo Qualità
COM Responsabile commerciale/venditore
PAL Palista



Tutti i diritti sono riservati Istituto Giordano S.p.A.

Manuale di Produzione

6. Specifiche del calcestruzzo

3.1. CLS a prestazione garantita

3.2. CLS a composizione

	MISCELA QUALIFICATA DI CALCESTRUZZO mod.					IMPIANTO DI					
					MISCELA N°:						
Caratteristiche del calcestruzzo											
Denominazione della miscela		Consistenza	A/C	Dmax	Cemento						
Aggregati											
N° Qualifica		Denominazione			Cava di produzione/frantumazione						
		S1									
		S2									
		G1									
		G2									
		G3									
Additivi											
N° Qualifica		Denominazione		Fornitore	Dosaggi in % sul peso del cemento						
		fluidificante			S 2	S 3	S 4	S 5			
		superfluidificante									
		aerante									
Analisi Granulometrica		rif. Mod. S0/15c n°			del						
Composizione della miscela											
				Aggregati							
	Quantità	P.S.	litri		Mvsa	Ass. (%)	%	litri	peso ssa	Ur (%)	p.umido
Cemento				S1							
PFA				S2							
H ₂ O eff.				G1							
Aggregati				G2							
Aria %				G3							
a/c						Peso degli aggregati s.s.a. (Kg/mc) =					
a/c + pfa						Peso degli aggregati umidi (Kg/mc) =					
H ₂ O agg.						Massa volumica del cls (Kg/mc) =					
NOTE:											

Manuale di Produzione

7. Infrastrutture

Descrive come avviene la gestione delle apparecchiature di impianto e laboratorio, nonché i criteri di gestione delle manutenzioni al fine di garantirne l'efficienza

deposito dei componenti

Esempio:

- ♦ *cumuli di stoccaggio* dei materiali naturali (aggregati) sono opportunamente separati per singola granulometria attraverso la separazione fisica o con paratie. L'identificazione dei singoli cumuli avviene con appositi cartelli identificativi riportanti:
 - ✓ *tipo di materiale (es. sabbia, ghiaia, ecc.);*
 - ✓ *eventuale specifica della granulometria (es. 0-4, 4-8 ecc.).*

Apparecchiature di dosaggio

Esempio:

- ♦ *bilancia* di diversa precisione e portata per la pesatura dei materiali (aggregati e cementi), identificate attraverso un'etichetta sulla quale è riportato:
 - ✓ un codice alfanumerico (BL1, BL2, ecc..);
 - ✓ data di esecuzione dell'ultima taratura;
 - ✓ data di esecuzione della prossima taratura.

			MANUTENZIONE PROGRAMMATA IMPIANTO E ATTREZZATURE								Impianto:			
			<i>mod.</i>											
			PAG. 1 di 2								Anno:			
ATTREZZATURE	DESCRIZIONE INTERVENTO		I QUADRIMESTRE				II QUADRIMESTRE				III QUADRIMESTRE			
			Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Tramogge stoccaggio o stoccaggio-dosaggio inerti	Controllo conservazione e integrità delle strutture portanti	Annuale												
Filtri di aspirazione polveri sili di stoccaggio cemento	Controllo e pulizia	Quadrimestrale												
Bilancia con cella di carico per pesa inerti	Controllo pulizia e ingrassaggio dei coltelli delle leve	Quadrimestrale												
Bilancia con cella di carico per pesa cemento	Controllo pulizia e ingrassaggio dei coltelli delle leve	Quadrimestrale												
	Controllo serraggio bulloni del vibratore	Quadrimestrale												
	Controllo valvola di fondo del cono della vasca di pesatura e presenza di grumi di cemento	Quadrimestrale												

esempio

Tutti i diritti sono riservati Istituto Giordano S.p.A.

Manuale di Produzione

8. Processo di produzione

Descrive come avviene la gestione delle varie fasi di produzione

- Verifica fornitori/approvvigionamenti
- Acquisizione ordini
- Dosaggio e miscelazione dei componenti
- Programma consegne
- Trasporto

Tali attività devono rispettare determinati requisiti e devono essere registrate in appositi documenti.

Esempio registrazione: Programma consegne

		PROGRAMMA CONSEGNE										ISPEZIONE VISIVA																
		mod. data firma RI										Stoccaggio aggregati di produzione <input type="checkbox"/> Conservazione tramogge e nastri <input type="checkbox"/> Balance, contaltri, dosatori <input type="checkbox"/>																
Cliente	Cantiere	CLS	Slump	D max	MC	Ora	Pompa		Additivi		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	TOT MC	
		<input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> 0,6 15 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> S3 <input type="checkbox"/> 0,14 25 <input type="checkbox"/> S4 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> S5 <input type="checkbox"/> 0,3 35 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/>					SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FONDAZIONE <input type="checkbox"/> ELEVAZIONE <input type="checkbox"/> SOLAIO <input type="checkbox"/> PAVIMENTO IND.LE <input type="checkbox"/> MAGRONE <input type="checkbox"/> _____	DdT ATB N° mc NOTE orario manometro																			
		<input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> 0,6 15 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> S3 <input type="checkbox"/> 0,14 25 <input type="checkbox"/> S4 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> S5 <input type="checkbox"/> 0,3 35 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/>					SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FONDAZIONE <input type="checkbox"/> ELEVAZIONE <input type="checkbox"/> SOLAIO <input type="checkbox"/> PAVIMENTO IND.LE <input type="checkbox"/> MAGRONE <input type="checkbox"/> _____	DdT ATB N° mc NOTE orario manometro																			

Manuale di Produzione

9. Prove, qualifiche e controlli

Descrive come avviene la gestione delle attività di prova, i criteri di qualifica del mix, i controlli delle fasi di produzione

Occorre definire il Piano dei controlli sulle materie prime
PROSPETTO 3

Occorre definire il Piano dei controlli sul calcestruzzo
PROSPETTO 4

Rif. LINEE GUIDA SUL CALCESTRUZZO

Edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Tutti i diritti sono riservati Istituto Giordano S.p.A.

Cliente : Rif. bolla N° :

Tipo di struttura:

☐ Impianto ☐ Cantiere:

PROVE DI LABORATORIO (da compilare solo per prove interne)

☐ Qualifica miscela ☐ Controllo ☐ Prova ind.le

Denominazione				Tipo di cemento
<input type="checkbox"/> Rck	Classe di Esposizione	S	Dmax	
<input type="checkbox"/> Altro :				

Ora prelievo	T (°C)	Autobetoniera N°	Slump (cm)	Manom. autob.	N° provini		Acqua aggiunta
	esterna				cliente	produttore	
	interna						

Maturazione/conservazione : ☐ Cliente ☐ Produttore

Modalità:
.....

Firma cliente (solo per contraddittorio) LAB

Esito delle prove

TEMPI		Resistenza a compressione (MPa)					Peso del cubetto di cls (g)					Visto operatore
Data	Maturazione gg	R1	R2	R3	R4	media	MV1	MV2	MV3	MV4	media	

Note

.....
.....
.....
.....
.....

Data: LAB

Manuale di Produzione

10. Gestione delle Non Conformità

A seguito del riscontro di materie prime o prodotti finiti non conformi (a norme e/o requisiti dichiarati o richiesti) vanno definite le modalità per:

- trattamento (rifiuto, rilavorazione, declassamento, smaltimento);
- individuazione e temporanea conservazione
- registrazione e conservazione dei relativi documenti di Azione Correttiva e della Non Conformità

Tutti i diritti sono riservati Istituto Giordano S.p.A.

Soggetto	Dati minimi da registrare e altri documenti
Specifiche	Specifiche di contratto ed eventuale elenco delle specifiche aggiuntive
Materie prime: cementi, aggregati, additivi, aggiunte	Nome dei fornitori, fonti di approvvigionamento e certificati del produttore
Prove sui materiali componenti	Data, luogo di campionamento e risultati di prova interne e del fornitore
Progettazione dei calcestruzzi	Mix-design del calcestruzzo: tipologia e quantità dei componenti Rapporto acqua/cemento Classe di esposizione Altre caratteristiche particolari per calcestruzzi speciali (SCC, alta resistenza,...)
Indicazioni relative alla fornitura (documento di consegna)	Nome del cliente Ubicazione del cantiere Identificazione del prodotto Data e ora di produzione del carico Ora di fine scarico
Prove sul calcestruzzo fresco (verbale di prelievo)	Data e luogo di campionamento Tipologia della struttura, se indicata dal Cliente Caratteristiche del cls prelevato Consistenza (metodo di prova adottato e risultati) Identificativi dei provini da sottoporre a prova
Prove sul calcestruzzo indurito (Rapporto di prova)	Data di prelievo Identificativi ed età dei provini Risultati di prova (massa volumica e resistenza) Annotazioni particolari (ad es. modalità anomala di rottura del provino)
Valutazione della conformità	Conformità/non conformità delle prestazioni reali rispetto a quelle richieste
Tecniche statistiche	Rapporti ed elaborazioni statistiche
Controllo del processo	Lista delle ricette qualificate Schede di manutenzione Impianto e Automezzi (autobetoniere, pompe, betonpomme) Manuale, procedure e istruzioni operative
Controllo apparecchiature	Rapporti di taratura/verifica
Non conformità e Azioni correttive	Registro delle Non Conformità/Azioni correttive
Formazione/addestramento	Registro di formazione/addestramento

Tutti i diritti sono riservati Istituto Giordano S.p.A.

	RAPPORTO DI NON CONFORMITA' <i>mod.</i>	N°
DESCRIZIONE		
Data :	Firma rilevatore n.c.	
TRASMESSA IL :		
RISOLUZIONE		
<input type="checkbox"/> RILAVORAZIONE (breve descrizione)		
<input type="checkbox"/> ACCETTAZIONE CON AUTORIZZAZIONE DI LAB		
<input type="checkbox"/> ACCETTAZIONE CON AUTORIZZAZIONE DEL CLIENTE		
<input type="checkbox"/> UTILIZZAZIONE CON LIMITAZIONE		
<input type="checkbox"/> SCARTO → <input type="checkbox"/> Ritorno al fornitore		
<input type="checkbox"/> Uso interno :		
<input type="checkbox"/> Altra destinazione :		
<input type="checkbox"/> ALTRO :		
Data :	Firma del responsabile della risoluzione	N° allegati :
Spazio riservato :		
Verifica dell'efficacia della risoluzione <input type="checkbox"/> EFFICACE <input type="checkbox"/> NON EFFICACE		
Stima dei costi		
Manodopera :	Materiale :	Altri oneri :
firma	data	