



ORONZO PASSANTE

IL COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO DELL'OPERA PUBBLICA

AI SENSI DEL NUOVO CODICE DEI CONTRATTI PUBBLICI
DI CUI AL D.LGS. 31 MARZO 2023, N. 36

SESTA EDIZIONE



WEBAPP INCLUSA
CON AGGIORNAMENTO AUTOMATICO

**GRAFILL**

Oronzo Passante

IL COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO DELL'OPERA PUBBLICA

ED. VI (12-2023)

ISBN 13 978-88-277-0438-7

EAN 9 788827 704387

Collana **MANUALI** (299)

RINGRAZIAMENTI

L'Autore ringrazia la 4EMME Service s.p.a. – Palermo, via Danimarca n. 52, nella persona dell'Ing. Michele Infurna, per aver contribuito alla realizzazione di questo testo fornendo la documentazione relativa alle prove su strutture in cemento armato.



**Licenza d'uso da leggere attentamente
prima di attivare la WebApp o il Software incluso**

Usa un QR Code Reader
oppure collegati al link <https://grafill.it/licenza>

Per assistenza tecnica sui prodotti Grafill aprire un ticket su <https://www.supporto.grafill.it>

L'assistenza è gratuita per 365 giorni dall'acquisto ed è limitata all'installazione e all'avvio del prodotto, a condizione che la configurazione hardware dell'utente rispetti i requisiti richiesti.

© **GRAFILL S.r.l.** Via Principe di Palagonia, 87/91 – 90145 Palermo

Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313 – Internet <http://www.grafill.it> – E-Mail grafill@grafill.it

**CONTATTI
IMMEDIATI**



Pronto GRAFILL
Tel. 091 6823069



Chiamami
chiamami.grafill.it



Whatsapp
grafill.it/whatsapp



Messenger
grafill.it/messenger



Telegram
grafill.it/telegram

Finito di stampare presso **Tipografia Publistampa S.n.c. – Palermo**

Edizione destinata in via prioritaria ad essere ceduta nell'ambito di rapporti associativi.

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.



**PRONTO
GRAFILL**



**CLICCA per maggiori informazioni
... e per te uno SCONTO SPECIALE**

SOMMARIO

INTRODUZIONE	p.	15
1. ASPETTI GENERALI SUI CONTRATTI PUBBLICI DI LAVORI	"	17
1.1. Complesso normativo vigente	"	17
1.1.1. Schema del complesso normativo vigente	"	18
1.1.2. Specifiche tecniche e norme	"	20
1.2. Soggetti	"	21
1.2.1. Responsabile Unico del Progetto (RUP)	"	21
1.2.1.1. Nomina	"	22
1.2.1.2. Le attività del responsabile unico del progetto	"	22
1.2.1.3. Requisiti di professionalità del RUP per appalti, concessioni di lavori e per servizi attinenti all'ingegneria e all'architettura	"	23
1.2.1.4. Compiti del RUP nella fase esecutiva	"	23
1.2.1.5. Condizioni per le quali il RUP può svolgere funzioni progettista e/o direttore dei lavori.....	"	25
1.2.1.6. Struttura di supporto al responsabile del progetto	"	25
1.2.2. Direzione dei lavori	"	26
1.2.2.1. Nomina del direttore dei lavori	"	26
1.2.2.2. Momento della nomina e unicità del soggetto.....	"	26
1.2.2.3. Conflitti di interessi e incompatibilità	"	27
1.2.2.4. Attività e compiti del direttore dei lavori	"	28
1.2.2.5. Il direttore dei lavori e il coordinatore della sicurezza in fase esecutiva	"	29
1.2.3. L'Ufficio di direzione dei lavori	"	29
1.2.3.1. Compiti e responsabilità dei direttori operativi	"	29
1.2.3.2. Compiti e responsabilità degli ispettori di cantiere	"	30
1.2.4. La direzione tecnica	"	31
1.2.4.1. Il direttore tecnico e la sicurezza dei cantieri	"	31

1.2.5.	I soggetti preposti alla sicurezza	p.	32
1.2.5.1.	Committente e Responsabile dei lavori.....	"	32
1.2.5.2.	Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori	"	32
1.2.6.	L'organo di collaudo.....	"	33
2.	IL RUOLO DEL COLLAUDATORE NEL CONTRATTO D'APPALTO	"	34
2.1.	Le procedure di affidamento	"	34
2.2.	Stipula dei contratti di appalto	"	34
2.2.1.	Modalità e termini di stipula dei contratti.....	"	34
2.3.	Approvazione del contratto	"	35
2.4.	Atti di sottomissione e atti aggiuntivi.....	"	35
2.5.	Documenti facenti parte del contratto.....	"	36
2.6.	Disposizioni di natura contrattuale di particolare rilevanza	"	36
2.6.1.	Anticipazioni.....	"	37
2.6.2.	Pagamenti	"	37
2.6.3.	Obbligo della tracciabilità dei flussi finanziari	"	37
2.7.	Subappalto	"	38
2.7.1.	2.7.1. Autorizzazione al subappalto	"	38
2.7.2.	Assenza di autorizzazione	"	39
2.7.3.	Comunicazioni dell'affidatario.....	"	39
2.7.4.	Deposito del contratto di subappalto	"	39
2.7.5.	Obblighi contrattuali	"	40
2.7.6.	Obblighi retributivi e contributivi	"	40
2.7.6.1.	Il documento unico di regolarità contributiva (DURC)	"	41
2.7.6.2.	Acquisizione del DURC del subappaltatore	"	41
2.7.6.3.	Provvedimenti della stazione appaltante per inadempimenti retributivi e contributivi	"	42
2.7.6.4.	Pagamento diretto al subappaltatore.....	"	42
2.8.	Risoluzione del contratto di appalto	"	42
2.8.1.	Diritti dell'appaltatore	"	44
2.8.2.	Ripiegamento del cantiere.....	"	44
2.9.	Risoluzione per grave inadempimento	"	44
2.9.1.	Cessazione del diritto al collaudo.....	"	45
2.10.	Recesso della stazione appaltante	"	45
2.10.1.	Obbligo della motivazione	"	46
2.10.2.	Diritto al collaudo	"	46
2.10.3.	Calcolo del decimo delle opere non eseguite, stima dei materiali e delle opere provvisoriale	"	47
	ESEMPIO 2.1 - Valutazione del decimo	"	47
2.11.	Procedura di insolvenza o di impedimento alla prosecuzione dei lavori.....	"	48
2.11.1.	Procedura nel caso di appalti di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza europea.....	"	49

2.12.	Garanzie fideiussorie	p.	49
2.12.1.	Garanzie definitive	"	50
2.12.2.	Svincolo della garanzia.....	"	52
2.12.3.	Omissione della costituzione della garanzia definitiva.....	"	52
2.12.4.	Costituzione della garanzia con soggetto diverso da quello dichiarato in sede di offerta	"	53
2.12.5.	Coperture assicurative	"	53
2.12.5.1.	Contratti fino al doppio della soglia di rilevanza europea	"	53
2.12.5.2.	Contratti superiori al doppio della soglia di rilevanza europea.....	"	54
2.12.5.3.	Polizza assicurativa responsabilità civile	"	54
3.	I SERVIZI TECNICI E I CORRISPETTIVI	"	55
3.1.	La disciplina	"	55
3.2.	Soggetti affidatari	"	56
3.3.	Criteri di selezione e requisiti dei soggetti.....	"	57
3.3.1.	Requisiti dei professionisti singoli o associati.....	"	58
3.3.2.	Requisiti delle società di professionisti.....	"	58
3.3.3.	Requisiti delle società di ingegneria	"	59
3.3.4.	Requisiti di altri soggetti abilitati ad offrire sul mercato servizi di ingegneria e di architettura	"	59
3.3.5.	Requisiti dei consorzi stabili di società di professionisti e di società di ingegneria e dei GEIE.....	"	59
3.3.6.	Requisiti dei raggruppamenti temporanei	"	60
3.4.	Verifica dei requisiti e delle capacità: il fascicolo virtuale dell'operatore economico	"	60
3.5.	Procedure per l'affidamento	"	61
3.6.	Criteri di aggiudicazione degli appalti dei SIA.....	"	61
3.7.	Disciplina delle garanzie	"	61
3.8.	Attività preliminari nell'affidamento dei servizi	"	62
3.9.	Corrispettivi a base degli affidamenti dei servizi di ingegneria e architettura	"	62
3.9.1.	Aliquote relative alle nuove fasi progettuali.....	"	63
3.9.2.	Determinazione del valore stimato dell'appalto.....	"	64
3.9.3.	Riferimenti per il calcolo	"	64
3.9.4.	Parametri generali per la determinazione del compenso	"	65
3.9.5.	Individuazione dei parametri G e Q	"	65
3.9.5.1.	Specificazione delle prestazioni	"	65
3.9.6.	Determinazione dei parametri V e P.....	"	68
3.9.7.	Spese e oneri accessori	"	68
	ESEMPIO 3.1 – Determinazione dell'aliquota oneri accessori (interpolazione lineare)	"	68

3.9.8.	Criteri nella determinazione dei corrispettivi	p.	69
3.9.9.	Calcolo	"	69
	ESEMPIO 3.2 – Determinazione del compenso per l'attività di collaudo	"	69
3.9.10.	Prestazioni a vacanza	"	71
3.10.	Soglie e certificato di regolare esecuzione	"	72
	ESEMPIO 3.3 – Confronto economico tra prestazione di regolare esecuzione e di collaudo (soggetti esterni all'amministrazione)	"	73
3.11.	Incarico a collaudatore interno – Gli incentivi alle funzioni tecniche del personale interno all'amministrazione	"	74
3.11.1.	Allegato I.10	"	74
3.11.2.	Determinazione dell'aliquota del fondo	"	75
3.11.3.	Determinazione dell'aliquota dell'incentivo per i vari soggetti	"	75
3.11.4.	Destinazione del 20% del fondo	"	76
3.11.5.	L'incentivo per l'attività di collaudo dei dipendenti delle amministrazioni	"	76
4.	LA FASE ESECUTIVA DEL CONTRATTO	"	77
4.1.	Procedure della fase esecutiva	"	77
4.2.	I tempi di esecuzione del contratto	"	77
4.2.1.	Il cronoprogramma nei nuovi livelli progettuali	"	78
4.2.2.	Programma di esecuzione dei lavori	"	78
4.3.	Consegna dei lavori	"	79
4.3.1.	Tempistica	"	79
4.3.2.	Consegna dei piani di sicurezza	"	80
4.3.3.	Convocazione dell'impresa per la consegna dei lavori in via ordinaria	"	80
4.3.4.	Verbale di consegna dei lavori	"	81
4.3.5.	Concreto inizio dei lavori	"	81
4.3.6.	Consegna d'urgenza	"	81
4.3.7.	Consegna parziale	"	82
4.3.8.	Mancata consegna	"	82
4.3.9.	Consegna ritardata per causa della stazione appaltante. Recesso dell'esecutore	"	83
4.3.9.1.	Accoglimento dell'istanza di recesso e conseguente risarcimento	"	84
ESEMPIO 4.1 – Calcolo delle percentuali massime di rimborso (art. 3, c. 12, allegato II.14)	"	84	
4.3.9.2.	Recesso nei contratti di progettazione ed esecuzione	"	84
4.3.9.3.	Non accoglimento dell'istanza di recesso	"	84
4.4.	Subentro all'esecutore di altro soggetto	"	85
4.5.	Ordini di servizio	"	85

4.6.	Termini di ultimazione	p.	86
4.6.1.	Criteri di accertamento del termine di ultimazione	"	86
4.6.2.	Il termine di ultimazione impossibile	"	87
4.6.3.	Modificazione del termine di ultimazione	"	87
	4.6.3.1. Novazione dei termini	"	88
	4.6.3.2. Proroga del termine di ultimazione	"	88
	4.6.3.3. Termini suppletivi	"	89
4.7.	Sospensione dei lavori	"	90
4.7.1.	Sospensioni legittime e illegittime	"	90
4.7.2.	Il verbale di sospensione	"	90
4.7.3.	Sospensione disposta dal direttore dei lavori	"	91
4.7.4.	Sospensione disposta dal RUP	"	91
4.7.5.	Sospensione per motivi di sicurezza	"	92
4.7.6.	Sospensione parziale per cause imprevedibili o di forza maggiore.....	"	92
4.7.7.	Prolungata sospensione	"	92
	4.7.7.1. Determinazione del risarcimenti in caso di prolungata sospensione	"	93
	ESEMPIO 4.2 – Quantificazione del danno derivante da una sospensione parziale o totale	"	93
4.7.8.	La sospensione per adozione di varianti	"	94
4.7.9.	Attività del direttore dei lavori durante la sospensione	"	94
4.8.	Ripresa dei lavori	"	95
4.8.1.	Mancata cooperazione in ordine alla ripresa dei lavori	"	95
4.9.	Ultimazione dei lavori	"	95
4.9.1.	Esecuzione di lavori di piccola entità	"	96
4.9.2.	Ritardata ultimazione e applicazione delle penali	"	97
4.9.3.	Ultimazione anticipata e premio di accelerazione	"	97
4.10.	Gestione economica e amministrativa del contratto	"	98
4.10.1.	Natura dei documenti contabili	"	98
4.10.2.	La contabilità	"	98
4.10.3.	Documenti contabili	"	99
	4.10.3.1. Giornale dei lavori	"	100
	4.10.3.2. Libretti delle misure e modalità delle misurazioni	"	100
	ESEMPIO 4.3 – Annotazione dei lavori a corpo	"	102
	4.10.3.3. Liste settimanali	"	103
	4.10.3.4. Registro di contabilità	"	104
	ESEMPIO 4.4 – Registrazione in partita provvisoria	"	105
	4.10.3.5. Sommario del registro di contabilità	"	106
	4.10.3.6. Stato di avanzamento lavori	"	106
	4.10.3.7. Certificato di pagamento	"	107
	4.10.3.8. Conto finale dei lavori	"	109
	4.10.3.9. Relazione riservata del RUP	"	111

	4.10.3.10.	Termini per il pagamento della rata di saldo	p.	111
4.10.4.		Sottoscrizione dei documenti contabili	"	111
4.10.5.		Diverse fonti di finanziamento e lavori estesi a più esercizi	"	112
5.	MODIFICA DEI CONTRATTI			
	IN CORSO DI ESECUZIONE – RISERVE DELL'ESECUTORE		"	113
5.1.		Le modifiche dei contratti	"	113
5.2.		Disciplina delle variazioni contrattuali	"	113
5.3.		Fattispecie di ammissibilità delle variazioni contrattuali	"	113
	5.3.1.	Modifiche sostanziali.....	"	115
	5.3.2.	Modifiche non sostanziali	"	115
	5.3.3.	Errore o omissione progettuale	"	116
	5.3.4.	Varianti migliorative di iniziativa dell'esecutore.....	"	116
	5.3.5.	Attività del direttore dei lavori e del RUP	"	117
	5.3.6.	Modifiche del progetto senza autorizzazione	"	117
	5.3.7.	Varianti entro il quinto contrattuale	"	118
	5.3.7.1.	Determinazione del quinto.....	"	118
	ESEMPIO 5.1	- Determinazione del quinto	"	118
	5.3.8.	Nuovi prezzi	"	119
	5.3.8.1.	Valutazione dei nuovi prezzi.....	"	119
	5.3.8.2.	Approvazione dei nuovi prezzi	"	119
	5.3.8.3.	Dissenso dell'esecutore sui nuovi prezzi	"	120
	5.3.9.	Elaborati progettuali delle perizie di variante	"	120
	5.3.9.1.	Atto di sottomissione	"	120
	5.3.10.	Opzione di proroga del contratto con l'esecutore originario	"	121
5.4.		Esecuzione di lavori nel settore dei beni culturali.....	"	121
	5.4.1.	Le varianti dei lavori riguardanti i beni culturali	"	122
5.5.		Contestazioni e riserve	"	123
	5.5.1.	Fattispecie di richieste estranee alle riserve	"	123
	5.5.2.	Contenuti delle riserve	"	124
	5.5.3.	Riserve e domande.....	"	125
	5.5.4.	Fattispecie.....	"	125
	5.5.5.	Sede rituale di iscrizione delle riserve ai fini del loro riconoscimento.....	"	126
	5.5.6.	Tempestività della quantificazione delle domande	"	126
	5.5.7.	Insorgenza del danno e iscrizione delle riserve	"	127
	5.5.7.1.	Iscrizione delle domande nei verbali di sospensione e ripresa	"	127
	5.5.8.	Riserve relative a fatti ad effetto istantaneo e ad effetto continuativo.....	"	128
	5.5.9.	Ammissibilità e motivazioni	"	129
	5.5.9.1.	Fatti riconducibili al rischio d'impresa.....	"	130

5.5.10.	Le riserve nel conto finale	p. 130
5.5.11.	Decadenza e rinuncia	" 131
5.5.12.	Gli atti idonei a ricevere le riserve.....	" 131
5.5.13.	Sinistri e danni.....	" 132
5.5.13.1.	Risarcimenti per sinistri o danni.....	" 132
5.6.	Risoluzione delle riserve.....	" 133
5.6.1.	Collegio consultivo tecnico.....	" 133
5.6.2.	Accordo bonario per i lavori.....	" 134
5.6.2.1.	Reiterazione dell'accordo bonario	" 135
5.6.2.2.	Procedura.....	" 135
5.6.2.3.	Accordo bonario esperito dal RUP o dall'esperto	" 135
5.6.2.4.	Esame delle riserve e contraddittorio.....	" 136
5.6.2.5.	Accettazione o rifiuto della proposta di accordo bonario.....	" 136
5.6.3.	Arbitrato e Transazione	" 136
6.	IL COLLAUDO TECNICO-AMMINISTRATIVO	" 137
6.1.	Il collaudo tecnico-amministrativo	" 137
6.1.1.	Oggetto del collaudo	" 137
6.2.	Disciplina	" 138
6.2.1.	Modalità del collaudo	" 138
6.3.	Nomina del collaudatore	" 139
6.4.	Requisiti del collaudatore	" 143
6.4.1.	Incompatibilità e divieti	" 143
6.4.2.	La Commissione di collaudo	" 143
6.4.3.	Modalità di conferimento dell'incarico.....	" 144
6.4.4.	Collaudo dei lavori di manutenzione.....	" 145
6.4.5.	Collaudo di lavori nel settore dei beni culturali	" 145
6.5.	Schema della procedura di collaudo a partire dalla ultimazione dei lavori	" 146
6.6.	Acquisizione della documentazione relativa all'appalto	" 146
6.7.	Attività del RUP.....	" 148
6.7.1.	Esame della documentazione.....	" 149
6.7.1.1.	Avvisi ai creditori (avvisi ad opponendum)	" 149
6.7.1.2.	Cessione dei crediti	" 151
6.8.	Determinazione del giorno di visita e relative comunicazioni	" 151
6.8.1.	Assenza dell'esecutore	" 153
6.8.2.	Estensione delle verificazioni di collaudo	" 153
6.8.3.	Prolungamento delle operazioni	" 154
6.8.4.	Oneri a carico dell'esecutore	" 154
6.8.5.	Processo verbale di visita	" 154
6.8.6.	Cadenza delle visite di collaudo.....	" 160
6.9.	Risultanze del collaudo	" 160

6.9.1.	Discordanza fra la contabilità e l'esecuzione	p.	161
6.9.2.	Difetti e mancanze nell'esecuzione	"	161
6.10.	Ecceденza su quanto autorizzato ed approvato	"	165
6.11.	Le relazioni dell'organo di colludo	"	165
6.12.	Le relazioni riservate	"	168
6.13.	Risoluzione del contratto, ruolo e attività del collaudatore	"	168
6.14.	Il Certificato di collaudo	"	169
6.14.1.	Certificato di collaudo con clausola per determinati risultati	"	174
6.14.2.	Sottoscrizione del certificato di collaudo e richieste dell'esecutore	"	177
6.14.2.1.	Modalità di formulazione delle richieste	"	179
6.14.2.2.	Trasmissione degli atti di collaudo	"	181
6.15.	Attività della stazione appaltante	"	182
6.16.	Carattere provvisorio del certificato di collaudo e approvazione tacita	"	186
6.16.1.	Effetto dell'atto approvativo	"	186
6.16.2.	Approvazione definitiva del collaudo	"	187
6.16.3.	Facoltà dell'amministrazione di procedere a nuovo collaudo	"	187
6.16.4.	Svincolo della cauzione e pagamento della rata di saldo	"	187
6.16.5.	Certificato per il pagamento della rata di saldo	"	188
6.16.5.1.	Le cautele nell'emissione della rata di saldo	"	188
6.17.	La consegna anticipata dell'opera	"	189
6.17.1.	Svincolo degli obblighi dell'appaltatore	"	193
6.18.	Lavori non collaudabili	"	193
6.19.	Il certificato di regolare esecuzione	"	194
6.20.	Il collaudo di infrastrutture di grande rilevanza	"	198
7.	IL COLLAUDO STATICO	"	199
7.1.	Premessa	"	199
7.1.1.	Finalità del collaudo statico	"	199
7.2.	Le nuove NTC 2018 per le costruzioni	"	200
7.2.1.	Finalità delle NTC 2018	"	201
7.2.2.	La classificazione sismica	"	202
7.3.	Nomina del collaudatore statico	"	203
7.3.1.	Compatibilità dell'incarico di collaudatore con altre funzioni	"	204
7.3.2.	Compiti e funzioni del collaudatore statico	"	204
7.3.3.	Deroghe	"	205
7.4.	Materiali da costruzione e relativi controlli	"	206
7.4.1.	Calcestruzzo	"	207
7.4.1.1.	Controlli di accettazione	"	207

	7.4.1.2.	Obblighi e responsabilità	p. 208
	7.4.1.3.	Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera	" 208
	7.4.2.	Il calcestruzzo fibrorinforzato	" 209
	7.4.3.	Le armature metalliche	" 210
	7.4.3.1.	Acciai inossidabili	" 210
	7.4.3.2.	Acciai zincati	" 211
	7.4.3.3.	Requisiti e metodi di prova delle giunzioni	" 211
	7.4.4.	I laboratori di prova	" 212
	7.4.4.1.	Anomalie su provini	" 213
	7.4.4.2.	Contenuti minimi dei certificati di prova	" 213
	7.5.	Prove di carico	" 213
	7.5.1.	Valutazione dell'esito della prova	" 214
	7.5.2.	Integrazione delle prove di carico	" 214
	7.6.	Collaudi di altre tipologie di strutture	" 215
	7.6.1.	Collaudo statico delle costruzioni prefabbricate	" 215
	7.6.2.	Collaudo statico delle strutture in acciaio	" 215
	7.6.2.1.	Accertamento delle caratteristiche meccaniche	" 216
	7.6.3.	Collaudo statico delle costruzioni in legno	" 216
	7.6.3.1.	Obbligo dei controlli	" 217
	7.6.3.2.	Prove di carico	" 218
	7.7.	Il certificato di collaudo statico	" 218
	7.7.1.	Relazione tra collaudo statico e tecnico-amministrativo	" 220
	7.7.2.	Collaudatore unico e collaudatore statico facente parte di Commissione	" 221
	7.7.3.	Recepimento del collaudo statico da parte della Commissione	" 221
	7.8.	Il compenso per il collaudo statico	" 221
8.	VERIFICHE E PROVE SU STRUTTURE		" 223
	8.1.	Discrezionalità del collaudatore statico	" 223
	8.1.1.	Costi relativi agli accertamenti di laboratorio e alle verifiche tecniche obbligatorie	" 223
	8.2.	Le prove sulle strutture in calcestruzzo armato	" 224
	8.2.1.	Determinazione delle proprietà del calcestruzzo	" 224
	8.2.2.	Indagine pacometrica	" 225
	8.2.3.	Le prove sclerometriche	" 226
	8.2.3.1.	Modalità di esecuzione delle prove	" 227
	8.2.4.	Indagini ultrasoniche	" 228
	8.2.4.1.	Esempio di indagini ultrasoniche	" 229
	8.2.5.	Prova pull-out	" 230
	8.2.5.1.	Esempio di prova pull-out	" 231

8.2.6.	Riepilogo risultati prove (sclerometro, ultrasuoni e pull-out)	p. 233
8.2.7.	Indagine combinata sclerometro-ultrasuoni (Metodo Sonreb)	" 234
8.2.8.	La sonda Windsor	" 234
8.2.9.	Il carotaggio meccanico	" 235
8.2.9.1.	Microcarotaggio	" 236
8.2.9.2.	Stima della resistenza meccanica in situ mediante carotaggio	" 236
8.2.10.	Prova di carbonatazione	" 237
8.3.	Esempio di prove combinate, dirette e indirette	" 237
8.3.1.	Indagine sclerometrica	" 238
8.3.2.	Le prove pull-out	" 239
8.3.3.	Il carotaggio	" 239
8.3.4.	Il rilievo della carbonatazione	" 240
8.3.5.	Determinazione di cloruri e di solfati	" 241
8.3.6.	Quadro riassuntivo dei risultati delle prove	" 241
8.4.	Il calcestruzzo fibrorinforzato	" 241
8.4.1.	Collaudo di interventi di rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP e FRCM	" 242
8.4.1.1.	Prove semi-distruttive	" 243
8.4.1.2.	Prove non distruttive	" 244
8.5.	Prove di carico	" 245
8.5.1.	Categorie delle prove di carico	" 246
8.5.2.	Compiti del collaudatore statico	" 246
8.5.3.	Valutazione degli esiti delle prove di carico	" 246
8.5.4.	Esempio di prova di carico su solaio	" 247
8.6.	Prove di carico su pali di fondazione	" 249
8.6.1.	Esempio di prova di carico a sforzo verticale su palo di fondazione	" 251
8.7.	Prove dinamiche ad alta deformazione su pali di fondazione (metodo Case)	" 257
8.7.1.	Esempio di prova dinamica	" 257
8.8.	Altre prove su pali di fondazione	" 264
8.8.1.	Prove di integrità (Sonic Integrity Tester) su pali di fondazione	" 265
8.8.1.1.	Esempio di prove di integrità (S.I.T)	" 265
8.8.2.	Prove di continuità (Cross Hole)	" 266
8.8.2.1.	Procedura	" 267
8.8.2.2.	Descrizione della prova	" 267
8.8.3.	Confronto tra prove S.I.T. e Cross Hole	" 268
8.9.	Sondaggio meccanico e prova sismica Down-Hole (DH)	" 272
8.9.1.	Esempio di prova Down-Hole	" 272
8.9.1.1.	Indagine geognostica	" 272

	8.9.1.2. Caratterizzazione sismica.....	p. 274
8.10.	Ulteriori indagini strumentali sul calcestruzzo in opera	" 274
8.11.	Prove su strutture in acciaio	" 274
	8.11.1. La prova di durezza Vickers	" 274
	8.11.2. Il controllo delle saldature	" 275
	8.11.2.1. Metodo dei liquidi penetranti	" 275
9.	IL COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE	" 277
9.1.	Premessa.....	" 277
9.2.	La progettazione impiantistica.....	" 278
	9.2.1. Gli elaborati del progetto impiantistico.....	" 278
9.3.	Il certificato di collaudo tecnico-funzionale	" 278
9.4.	Il D.M. n. 37/2008	" 279
9.5.	Gli impianti.....	" 280
	9.5.1. Impianto idrico-sanitario.....	" 280
	9.5.1.1. Le norme UNI.....	" 280
	9.5.1.2. Prove di tenuta e di funzionalità	" 281
	9.5.2. Impianti adduzione gas.....	" 282
	9.5.2.1. Le norme UNI.....	" 282
	9.5.2.2. Prove di tenuta.....	" 283
	9.5.2.3. Verifiche relative alla ventilazione ed aerazione dei locali	" 284
	9.5.2.4. Risultanze di verifiche e prove	" 284
	9.5.3. Impianti di riscaldamento	" 285
	9.5.3.1. Disciplina.....	" 285
	9.5.3.2. Le prove.....	" 286
	9.5.4. Impianti di climatizzazione	" 286
	9.5.4.1. Le prove.....	" 287
	9.5.5. Impianti elettrici	" 287
	9.5.5.1. Verifiche e prove sperimentali	" 289
	9.5.5.2. Altre verifiche	" 291
	9.5.6. Impianti di illuminazione	" 292
	9.5.6.1. Impianti di illuminazione interna.....	" 292
	9.5.6.2. Impianti di illuminazione esterna	" 294
	9.5.6.3. Impianti di illuminazione stradale	" 295
	9.5.7. Impianti ascensore e montacarichi	" 296
	9.5.8. Impianto antincendio.....	" 296
	9.5.8.1. La prevenzione incendi nelle autorimesse	" 297
	9.5.8.2. Sistemi di prevenzione. Chiusure tagliafuoco.....	" 298
	9.5.8.3. Impianti rivelazione e segnalazione incendi.....	" 300
	9.5.8.4. Impianti di estinzione incendi.....	" 301
	9.5.8.5. La documentazione di collaudo degli impianti antincendio.....	" 302
9.5.9.	Impianto citofonico, telefonico e televisivo.....	" 303

9.5.10.	Impianti fotovoltaici.....	p.	303
9.5.10.1.	Verifiche e prove	"	304
9.5.11.	La dichiarazione di conformità	"	304
9.5.12.	Il certificato di collaudo degli impianti elettrici	"	305
9.6.	Finiture	"	306
9.6.1.	Pavimentazioni, pareti e rivestimenti	"	306
9.6.2.	Infissi esterni	"	306
9.6.3.	Impermeabilizzazioni	"	307
9.6.4.	Isolamento termico e acustico	"	307
9.6.4.1.	Il cappotto termico esterno.....	"	308
9.6.5.	Sistemazioni esterne e allacciamenti a rete	"	309
9.7.	Acquedotti e fognature.....	"	309
9.7.1.	Acquedotti.....	"	310
9.7.2.	Fognature.....	"	311
9.8.	Impianti di depurazione.....	"	312
9.8.1.	Verifiche.....	"	312
9.8.2.	Monitoraggio e campionamenti	"	313
9.9.	Certificato di collaudo tecnico-funzionale.....	"	313
10.	LA WEBAPP INCLUSA	"	314
10.1.	Contenuti della WebApp.....	"	314
10.2.	Requisiti hardware e software	"	316
10.3.	Attivazione della WebApp	"	316

INTRODUZIONE

Il principale obiettivo connesso all'esecuzione dell'opera pubblica è quello di garantire la sua realizzazione in conformità al progetto e nel rispetto della normativa vigente e il collaudo, costituendo l'ultima fase del complesso procedimento di esecuzione dei lavori, deve tendere al conseguimento di tale obiettivo.

La continua evoluzione del quadro normativo, che regola sia l'ambito amministrativo che quello prettamente tecnico dei lavori pubblici, ha indotto l'autore a rielaborare questo volume, oggi alla sesta edizione, con l'intento di fornire al collaudatore e in generale a tutti gli operatori del settore, compresi quelli che si occupano di contenzioso negli appalti pubblici, una pratica guida sulla specifica problematica del collaudo, alla luce del complesso normativo che oggi fa riferimento al nuovo Codice dei contratti pubblici, di cui al D.Lgs. n. 36/2023 e ai 38 allegati.

Nella trattazione degli argomenti viene ripercorso il complesso iter procedurale che ha inizio con il conferimento dell'incarico al professionista, interno o esterno all'amministrazione, e si conclude con l'approvazione del certificato di collaudo, dando particolare risalto ai profili di responsabilità del collaudatore.

Per completezza il testo illustra gli aspetti tecnici e amministrativi connessi all'esecuzione dei lavori, con specifici capitoli dedicati al collaudo statico e al collaudo tecnico - funzionale degli impianti (elettrici, fotovoltaici, idrici, antincendio ecc.); per entrambe le tipologie di collaudo - le cui risultanze devono confluire nel certificato di collaudo tecnico- amministrativo - si illustrano con riferimento alla normativa tecnica di settore le verifiche e prove che il collaudatore, nell'ambito della ampia discrezionalità che caratterizza il suo mandato, può effettuare. Ampio risalto viene dato anche alle problematiche connesse ai casi di risoluzione del contratto per i quali i lavori non possono essere oggetto di un regolare collaudo, nonché quelle relative alle richieste di maggiori compensi da parte dell'appaltatore, che spesso vengono formalizzate con le "riserve".

ASPETTI GENERALI SUI CONTRATTI PUBBLICI DI LAVORI

1.1. Complesso normativo vigente

Dal punto di vista amministrativo, il procedimento di lavoro o di opera pubblica è certamente uno dei più complessi. A distanza di sette anni dalla emanazione del D.Lgs. n. 50/2016 si è reso necessario innovare profondamente la materia adottando un nuovo quadro normativo, che pone alla base l'introduzione dei principi del risultato, della fiducia e dell'accesso al mercato, cui riferirsi per risolvere le questioni interpretative che le singole disposizioni del Codice possono ingenerare.

È stato ritenuto che la soluzione da privilegiare fosse quella di essere funzionale a realizzare il risultato amministrativo, di essere coerente con la fiducia sull'amministrazione, sui suoi funzionari e sugli operatori economici e di favorire il più ampio accesso al mercato degli operatori economici.

Quanto sopra al fine di adeguare la disciplina dei contratti pubblici a quella del diritto europeo e ai principi espressi dalla giurisprudenza e di razionalizzare e semplificare la disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.

La disciplina oggi si ritrova nel D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, composto da 229 articoli, nonché da una serie di 38 allegati che sostituiranno ogni altra fonte attuativa.

Il Consiglio di Stato, nella relazione illustrativa, ha evidenziato che «*si è scelto di redigere un Codice che non rinvii a ulteriori provvedimenti attuativi e sia immediatamente 'autoesecutivo', consentendo da subito una piena conoscenza dell'intera disciplina da attuare. Ciò è stato possibile grazie a un innovativo meccanismo di delegificazione che opera sugli allegati al Codice (legislativi in prima applicazione, regolamentari a regime)*».

Le disposizioni del Codice (in vigore dal 1° aprile 2023) con i relativi allegati hanno acquistato efficacia il 1° luglio 2023, data dalla quale è stato abrogato il D.Lgs. n. 50/2016.

In sede di prima applicazione del Codice, la maggior parte degli allegati saranno abrogati e sostituiti da corrispondenti regolamenti, adottati ai sensi dell'art. 17, c. 3, della Legge 23 agosto 1988, n. 400, con appositi decreti. Poiché questa previsione autorizza l'abrogazione e la sostituzione integrale degli allegati a decorrere dall'entrata in vigore dei corrispondenti regolamenti ministeriali, questi non potranno limitarsi ad intervenire esclusivamente su singole parti dei contenuti degli allegati (alcuni dei quali, peraltro, composti da numerosi articoli) comportandone una delegificazione solo parziale.

Gli unici allegati per i quali non è stata prevista l'abrogazione e la corrispondente sostituzione con appositi regolamenti sono gli allegati I.1, I.12 e II.10.

A decorrere dal 1° luglio 2023, come disposto dall'art. 225, c. 16, in luogo dei regolamenti e delle linee guida dell'ANAC adottati in attuazione del D.Lgs. n. 50/2016, laddove non diversamente previsto dal Codice, si applicano le corrispondenti disposizioni del Codice e dei suoi allegati.

A decorrere dalla stessa data (1° luglio 2023), le disposizioni del previgente Codice continueranno ad applicarsi esclusivamente ai procedimenti in corso. A tal fine, per procedimenti in corso si intendono:

- a) le procedure e i contratti per i quali i bandi o avvisi con cui si indice la procedura di scelta del contraente siano stati pubblicati prima della data in cui il Codice ha acquistato efficacia;
- b) in caso di contratti senza pubblicazione di bandi o avvisi, le procedure e i contratti in relazione ai quali, alla data in cui il codice acquista efficacia, siano stati già inviati gli avvisi a presentare le offerte;
- c) per le opere di urbanizzazione a scomputo del contributo di costruzione, oggetto di convenzioni urbanistiche o atti assimilati comunque denominati, i procedimenti in cui le predette convenzioni o atti siano stati stipulati prima della data in cui il codice acquista efficacia;
- d) per le procedure di accordo bonario, di transazione e di arbitrato, le procedure relative a controversie aventi a oggetto contratti pubblici, per i quali i bandi o gli avvisi siano stati pubblicati prima della data in cui il codice acquista efficacia, ovvero, in caso di mancanza di pubblicazione di bandi o avvisi, gli avvisi a presentare le offerte siano stati inviati prima della suddetta data.

Si segnala, infine, la non esplicita abrogazione delle disposizioni residue del D.P.R. n. 207/2010 (regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. n. 163/2006), sopravvissute al D.Lgs. n. 50/2016.

1.1.1. *Schema del complesso normativo vigente*

Della complessità del quadro normativo ci si può facilmente rendere conto esaminando le seguenti tabelle.

Tabella 1.1. *Struttura del Codice*

Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'art. 1 della Legge 21 giugno 2022, n. 78, recante «Delega al Governo in materia di contratti pubblici» D.Lgs. n. 36/2023		
Libro I - DEI PRINCIPI, DELLA DIGITALIZZAZIONE, DELLA PROGRAMMAZIONE E DELLA PROGETTAZIONE	Artt. 1÷47	Allegati da I.1 a I.14
Libro II - DELL'APPALTO	Artt. 48÷140	Allegati da II.1 a II. 20
Libro III - DELL'APPALTO NEI SETTORI SPECIALI	Artt. 141÷173	
Libro IV - DEL PARTENARIATO PUBBLICO-PRIVATO E DELLE CONCESSIONI	Artt. 174÷208	Allegato IV.1.
Libro V - DEL CONTENZIOSO E DELL'AUTORITÀ NAZIONALE ANTICORRUZIONE. DISPOSIZIONI FINALI E TRANSITORIE	Artt. 209÷229	Allegati da V.1 a V.3

IL RUOLO DEL COLLAUDATORE NEL CONTRATTO D'APPALTO

2.1. Le procedure di affidamento

Il Codice disciplina, con l'art. 17, le procedure di affidamento dell'appalto prevedendo l'obbligo sia per le stazioni appaltanti che per gli enti concedenti, prima dell'avvio delle procedure di affidamento dei contratti pubblici, di adottare un provvedimento in cui venga manifestata la volontà di contrarre, con l'indicazione degli elementi essenziali del contratto e dei criteri di selezione degli operatori economici e delle offerte. Con lo stesso articolo si dispone che le procedure di gara devono concludersi da parte delle stazioni appaltanti e degli enti concedenti entro precisi termini puntualmente indicati nell'allegato I.3. L'allegato I.3 sarà abrogato a decorrere dalla data di entrata in vigore di un corrispondente regolamento ministeriale sostitutivo.

2.2. Stipula dei contratti di appalto

La stipula del contratto è il momento in cui si perfeziona la volontà negoziale ed è disciplinata dal c. 1, dell'art. 18, del Codice, ove è previsto che il contratto deve essere stipulato, a pena di nullità:

- in forma scritta ai sensi dell'art. 3, lett. b), allegato I.1;
- in modalità elettronica nel rispetto delle pertinenti disposizioni di cui al D.Lgs. 7 marzo 2005, n. 82 (*Codice dell'amministrazione digitale*);
- in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della stazione appaltante;
- con atto pubblico notarile informatico oppure mediante scrittura privata.

Per quanto non espressamente previsto dal Codice, si applicano:

- a) le disposizioni di cui alla Legge 7 agosto 1990, n. 241, alle procedure di affidamento e alle altre attività amministrative in materia di contratti;
- b) le disposizioni del Codice civile, alla stipula del contratto e alla fase di esecuzione.

2.2.1. Modalità e termini di stipula dei contratti

I contratti di lavoro possono essere stipulati "a corpo" in cui il corrispettivo contrattuale si riferisce alla prestazione complessiva come eseguita e come dedotta dal contratto mentre nell'appalto, oppure "a misura" in cui il corrispettivo contrattuale viene determi-

nato applicando alle unità di misura delle singole parti del lavoro eseguito i prezzi unitari dedotti in contratto. Ai sensi dell'art. 18 del Codice, divenuta efficace l'aggiudicazione e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela, la stipula del contratto deve aver luogo, fatte salve le previste eccezioni, entro i successivi 60 giorni anche in pendenza di contenzioso.

Se la stipula del contratto non avviene nel termine stabilito per fatto della stazione appaltante o dell'ente concedente, l'aggiudicatario può farne constatare il comportamento omissivo o, in alternativa, può sciogliersi da ogni vincolo mediante atto notificato. In questo caso all'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali. La mancata stipula del contratto che non avviene nel termine fissato per fatto dell'aggiudicatario può costituire motivo di revoca dell'aggiudicazione.

2.3. Approvazione del contratto

L'approvazione del contratto è un adempimento disciplinato dagli ordinamenti di ogni amministrazione. Esso interviene entro precisi termini dalla sottoscrizione del contratto e ha come presupposto un'attività di verifica e controllo in merito sia alla legittimità dell'operato della stazione appaltante che al riscontro della corrispondenza tra il contenuto dell'appalto e il contratto stipulato tra le parti.

Il contratto, come disposto dall'art. 18, c. 8, del Codice, è sottoposto alla condizione risolutiva dell'esito negativo della sua approvazione, laddove prevista, da effettuarsi entro 30 giorni dalla stipula. Decorso tale termine, il contratto si intende approvato.

I soggetti affidatari dei contratti eseguono in proprio le opere o i lavori, compresi nel contratto. Fatto salvo il particolare caso di un nuovo contraente – che sostituisce l'aggiudicatario a causa di una delle circostanze indicate nell'art. 120, c. 1, lett. d) – la cessione del contratto è nulla. È altresì nullo l'accordo con cui sia affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni appaltate, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative alla categoria prevalente e dei contratti ad alta intensità di manodopera.

Lo scopo principale del collaudo è quello di verificare e certificare che l'opera o il lavoro siano stati eseguiti in conformità del contratto e che eventuali variazioni all'opera eseguita trovino apposita disciplina in atti contrattuali equipollenti, quali atti aggiuntivi o atti di sottomissione, approvati dall'amministrazione e che integrano il contratto principale. A questi atti l'organo di collaudo deve riferire continuamente la sua attività e pertanto deve accertarne preliminarmente l'efficacia.

2.4. Atti di sottomissione e atti aggiuntivi

Nei limiti stabiliti dall'art. 120 del Codice la stazione appaltante ha il potere dell'esercizio dello *jus variandi* ossia modificare il contratto in corso di esecuzione. L'atto che modifica il contratto stipulato con l'esecutore in conseguenza di ciò, si differenzia a seconda della natura delle modifiche e cioè:

- a) gli ulteriori o diversi lavori ricadono nei casi di ammissibilità ed entro certi limiti economici, stabiliti dal Codice; in tal caso l'appaltatore è tenuto ad eseguirli agli

I SERVIZI TECNICI E I CORRISPETTIVI

3.1. La disciplina

La disciplina relativa ai servizi tecnici è trattata da vari articoli del Codice e dei relativi allegati; quelli di contenuto più rilevante sono i seguenti:

Tabella 3.1. *Disciplina dell'affidamento dei servizi tecnici*

Art. 8 del Codice	Principio di autonomia contrattuale. Divieto di prestazioni d'opera intellettuale a titolo gratuito.
Art. 24 del Codice	Fascicolo virtuale dell'operatore economico.
Art. 41 del Codice	Livelli e contenuti della progettazione.
Art. 45 del Codice	Incentivi alle funzioni tecniche.
Art. 66 del Codice	Operatori economici per l'affidamento dei servizi di architettura e ingegneria e gli altri servizi tecnici.
Art. 106 del Codice	Garanzie per la partecipazione alla procedura (<i>non si applica agli appalti di servizi aventi ad oggetto la redazione della progettazione e del piano di sicurezza e coordinamento e ai compiti di supporto alle attività del RUP (comma 11)</i>).
Art. 108, c. 2, lett. b), del Codice	Criteri di aggiudicazione degli appalti.
Art. 116, c. 4	Collaudo e verifica di conformità.
Linee Guida n. 1 (<i>approvate dal Consiglio dell'Autorità con Delibera n. 973/2016 e aggiornate al D.Lgs. n. 56/2017 con Delibera n. 138/2018</i>)	Indirizzi generali sull'affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria.
Allegato I.10 (*)	Attività tecniche a carico degli stanziamenti previsti per le singole procedure.
Allegato I.13 (**)	Determinazione dei parametri per la progettazione.
Allegato II.1 (***)	Elenchi degli operatori economici e indagini di mercato per gli affidamenti di contratti di importo inferiore alle soglie di rilevanza europea.
Allegato II.12 (****) – PARTE V – Requisiti per la partecipazione alle procedure di affidamento dei servizi di ingegneria e architettura	Art. 34. Requisiti dei professionisti singoli o associati Art. 35. Requisiti delle società di professionisti Art. 36. Requisiti delle società di ingegneria Art. 37. Requisiti degli altri soggetti abilitati in forza del diritto nazionale a offrire sul mercato servizi di ingegneria e di architettura

[segue]

	<p>Art. 38. Requisiti dei consorzi stabili di società di professionisti e di società di ingegneria e dei GEIE</p> <p>Art. 39. Requisiti dei raggruppamenti temporanei</p> <p>Art. 40. Verifica dei requisiti e delle capacità</p>
<p>(*) In sede di prima applicazione del Codice, l'allegato I.10 è abrogato a decorrere dalla data di entrata in vigore di un corrispondente regolamento emanato ai sensi dell'articolo 17, c. 3, della Legge n. 400/1988 con decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici, che lo sostituisce integralmente anche in qualità di allegato al Codice.</p> <p>(**) In sede di prima applicazione del Codice l'allegato I.13 è abrogato a decorrere dalla data di entrata in vigore di un corrispondente regolamento adottato ai sensi dell'articolo 17, c. 3, della Legge n. 400/1988, con decreto del Ministro della giustizia, di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti che lo sostituisce integralmente anche in qualità di allegato al Codice.</p> <p>(***) In sede di prima applicazione del codice, l'allegato II.1 è abrogato a decorrere dalla data di entrata in vigore di un corrispondente regolamento adottato ai sensi dell'articolo 17, c. 3, della Legge n. 400/1988, con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, previo parere dell'ANAC, che lo sostituisce integralmente anche in qualità di allegato al Codice.</p> <p>(****) Come previsto dall'articolo 100, c. 4, del Codice, entro 3 mesi dalla sua entrata in vigore, l'allegato II.12 sarà abrogato e sostituito da un corrispondente regolamento emanato ai sensi dell'articolo 17, c. 1, della Legge n. 400/1988, su proposta del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, sentita l'ANAC, che lo sostituisce integralmente anche in qualità di allegato al Codice del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici, che lo sostituisce integralmente anche in qualità di allegato al Codice.</p>	

3.2. Soggetti affidatari

L'art. 66 del Codice individua gli operatori economici per l'affidamento dei servizi di architettura e di ingegneria, conservando nella sostanza immutato il previgente art. 46 del D.Lgs. n. 50/2016. Sono ammessi a partecipare alle procedure di affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria, nel rispetto del principio di non discriminazione fra i diversi soggetti sulla base della forma giuridica assunta, i seguenti oggetti:

Tabella 3.2. *Soggetti ammessi agli affidamenti SIA*

<p>a) Prestatori di servizi di ingegneria e architettura</p>	<ul style="list-style-type: none"> - i professionisti singoli o associati,
	<ul style="list-style-type: none"> - le società tra professionisti di cui alla lett. b)
	<ul style="list-style-type: none"> - le società di ingegneria di cui alla lett. c)
	<ul style="list-style-type: none"> - i consorzi
	<ul style="list-style-type: none"> - i GEIE (Gruppi Europei di Interesse Economico)
	<ul style="list-style-type: none"> - i raggruppamenti temporanei fra i predetti soggetti che rendono a committenti pubblici e privati, operando sul mercato, servizi di ingegneria e di architettura, nonché attività tecnico-amministrative e studi di fattibilità economico-finanziaria ad esse connesse, ivi compresi, con riferimento agli interventi inerenti al restauro e alla manutenzione di beni mobili e delle superfici decorate di beni architettonici
	<ul style="list-style-type: none"> - i soggetti con qualifica di restauratore di beni culturali ai sensi della vigente normativa - gli archeologi professionisti, singoli e associati, e le società da essi costituite

[segue]

LA FASE ESECUTIVA DEL CONTRATTO

4.1. Procedure della fase esecutiva

Durante la fase esecutiva di un contratto d'appalto, tra le attività del direttore dei lavori si possono distinguere: quelle che riguardano il controllo dei tempi di esecuzione e quelle attinenti all'economia dell'appalto.

I principali momenti che fanno capo alla gestione dei tempi riguardano:

- consegna dei lavori;
- sospensioni e riprese dei lavori;
- proroghe;
- ultimazione dei lavori,

mentre la gestione tecnico-economica farà riferimento essenzialmente a:

- contabilità e liquidazione dei corrispettivi;
- modifiche dei contratti in corso di esecuzione;
- domande dell'esecutore e risoluzione delle riserve;
- recesso dell'esecutore o della stazione appaltante.

A conclusione della fase esecutiva, le stazioni appaltanti, a norma dell'art. 14 dell'allegato II.14, devono affidare l'incarico di collaudo entro 30 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, secondo le indicazioni dell'art. 116, c. 4, del Codice.

4.2. I tempi di esecuzione del contratto

Il termine di esecuzione dei lavori fa parte del negozio contrattuale e pertanto tutto ciò che porta ad una sua modifica incide sull'economia del rapporto; basti pensare all'istituto delle penali, ai premi di accelerazione o alle problematiche connesse alle sospensioni.

Una delle principali cause di contestazioni e richieste di risarcimenti si ritrova spesso nel mancato rispetto dell'andamento dell'esecuzione, secondo i tempi stabiliti dal contratto. Attenta e scrupolosa deve essere, quindi, la valutazione che il responsabile unico del progetto o il responsabile di fase (se nominato) deve effettuare in ordine ad ogni aspetto che può comportare una modifica dei tempi di esecuzione.

Assume quindi particolare rilevanza la correttezza formale e sostanziale dei verbali di consegna, sospensione, ripresa e ultimazione dei lavori, anche perché, come affermato in giurisprudenza, detti documenti sono equiparati a veri e propri atti contabili, soprattutto quando costituiscono sede d'iscrizione di riserve.

4.2.1. *Il cronoprogramma nei nuovi livelli progettuali*

L'allegato I.7 distingue due tipi di cronoprogramma e precisamente quello che in linea generale – fatta salva diversa disposizione motivata dal RUP in sede di stesura del documento di indirizzo alla progettazione – deve far parte del progetto di fattibilità tecnico-economica e il cronoprogramma del progetto esecutivo.

Il progetto di fattibilità tecnico-economica (PFTE), costituisce lo sviluppo progettuale della soluzione che, tra le alternative possibili messe a confronto nel documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP) ove redatto, presenta il miglior rapporto tra costi complessivi da sostenere e benefici attesi per la collettività. Il PFTE è elaborato sulla base della valutazione delle caratteristiche del contesto nel quale andrà inserita la nuova opera, compatibilmente con le preesistenze (anche di natura ambientale, paesaggistica e archeologica). Il progetto esecutivo, redatto in conformità al precedente livello di progettazione di fattibilità tecnico-economica, determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo previsto con l'indicazione delle coperture finanziarie e il cronoprogramma coerente con quello del progetto di fattibilità tecnico economica. Il progetto esecutivo deve essere sviluppato a un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. Il progetto deve essere, altresì, corredato di apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, in relazione al ciclo di vita dell'opera stessa. Il cronoprogramma del PFTE, redatto in coerenza con quanto previsto nel documento di indirizzo alla progettazione (DIP) e nel quale sono indicate le caratteristiche, i requisiti e gli elaborati progettuali per la definizione di ogni livello della progettazione – rappresenta, mediante diagramma lineare, lo sviluppo temporale della attività di progettazione, di affidamento e di esecuzione dei lavori (suddivisi per macro-categorie). Per ciascuna di tali attività, il cronoprogramma indica i tempi massimi previsti per lo svolgimento.

Il cronoprogramma del progetto esecutivo, come previsto dall'art. 30 dell'allegato I.7, è costituito da un diagramma che rappresenta graficamente, in forma leggibile, tutte le fasi attuative dell'intervento, ivi comprese le fasi di redazione del progetto esecutivo, di approvazione del progetto, di affidamento dei lavori, di esecuzione dei lavori, nonché di collaudo o di emissione del certificato di regolare esecuzione dei lavori, e per ciascuna fase indica i relativi tempi di attuazione. Questo cronoprogramma, inoltre, deve riportare, in particolare, la sequenza delle lavorazioni che afferiscono alla fase di esecuzione dei lavori, con la pianificazione delle lavorazioni gestibili autonomamente, e per ciascuna lavorazione rappresenta graficamente i relativi tempi di esecuzione e i relativi costi.

Nei casi in cui i lavori siano affidati sulla base del progetto di fattibilità tecnico-economica, secondo quanto previsto dal Codice, il cronoprogramma deve essere presentato dal concorrente insieme con l'offerta.

4.2.2. *Programma di esecuzione dei lavori*

Il cronoprogramma di progetto ha un'articolazione che deriva dalle valutazioni tecnico-economiche del progettista, mentre il programma di esecuzione dei lavori è redatto dall'esecutore sulla base della sua organizzazione e dei tempi a disposizione, che a

MODIFICA DEI CONTRATTI IN CORSO DI ESECUZIONE – RISERVE DELL'ESECUTORE

5.1. Le modifiche dei contratti

La modifica dei contratti in corso di esecuzione, senza dover ricorrere ad una nuova procedura di affidamento, è oggi disciplinata dall'art. 120 del Codice e dall'allegato II.14 (*Direzione dei lavori e direzione dell'esecuzione dei contratti. Modalità di svolgimento delle attività della fase esecutiva. Collaudo e verifica di conformità*).

Rientra nelle variazioni del contratto tutto ciò che comporta una qualsiasi modifica delle clausole contrattuali, dalla quale ne può conseguire la modifica dell'opera rispetto al progetto appaltato, e/o del relativo importo.

Si fa rilevare che l'importo contrattuale non è solo suscettibile di aumento per modifiche ai lavori o ai prezzi di elenco, ma anche per richieste di risarcimenti avanzate dall'esecutore secondo la disciplina stabilita dalle vigenti disposizioni.

5.2. Disciplina delle variazioni contrattuali

Nell'individuare i casi ammissibili di modifiche al contratto in corso di esecuzione l'art. 120, c. 1, del Codice, rimanda all'art. 60 per quanto attiene espressamente all'obbligo di inserimento delle clausole di revisione prezzi nei documenti di gara iniziali delle procedure di affidamento. Queste clausole non apportano modifiche che alterano la natura generale del contratto o dell'accordo quadro e si attivano al verificarsi di particolari condizioni di natura oggettiva che determinano una variazione del costo dell'opera, in aumento o in diminuzione, superiore al 5% dell'importo complessivo e operano nella misura dell'80% della variazione stessa, in relazione alle prestazioni da eseguire. Viene meno, pertanto, una delle possibili cause che determinavano il ricorso alle varianti.

Rispetto al previgente art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016 si fa notare l'introduzione della nuova definizione di variante sostanziale e di modifica snaturante.

Il ricorso alle varianti o alle modifiche contrattuali è limitato ai casi di ammissibilità previsti dal citato art. 120, che si esaminano nel seguito.

5.3. Fattispecie di ammissibilità delle variazioni contrattuali

La tabella seguente con specifico riferimento ai lavori, riporta i casi ammissibili di modifica dei contratti di appalto di lavori nei settori ordinari e nei settori speciali.

Tabella 5.1. Condizioni di ammissibilità di variazioni contrattuali

Casi ammissibili di modifiche dei contratti di appalto di lavori nei settori ordinari e nei settori speciali (casi che non necessitano di una nuova procedura di affidamento)			
	Riferimenti		Condizioni
1)	Art. 120, c. 1, lett. a), Codice	le modifiche, a prescindere dal loro valore monetario,	sono state previste in clausole chiare, precise e inequivocabili, nei documenti di gara iniziali, che possono consistere anche in clausole di opzione.
2)	Art. 120, c. 1, lett. b), Codice	sopravvenuta necessità di lavori, supplementari, non previsti nell'appalto iniziale, ove un cambiamento del contraente:	1) risulti impraticabile per motivi economici o tecnici; 2) comporti per la stazione appaltante notevoli disagi o un sostanziale incremento dei costi.
3)	Art. 120, c. 1, lett. c), Codice	varianti in corso d'opera, da intendersi come modifiche rese necessarie in corso di esecuzione dell'appalto per effetto di circostanze imprevedibili da parte della stazione appaltante;	rientrano in tali circostanze nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti sopravvenuti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti.
4)	Art. 120, c. 1, lett. d), Codice	un nuovo contraente sostituisce l'aggiudicatario a causa di una delle seguenti circostanze:	1) le modifiche soggettive implicanti la sostituzione del contraente originario sono previste in clausole chiare, precise e inequivocabili dei documenti di gara; 2) all'aggiudicatario succede, per causa di morte o insolvenza o a seguito di ristrutturazioni societarie, che comportino successione nei rapporti pendenti, un altro operatore economico che soddisfi gli iniziali criteri di selezione, purché ciò non implichi ulteriori modifiche sostanziali al contratto e non sia finalizzato ad eludere l'applicazione del Codice, fatto salvo quanto previsto dall'art. 124 (<i>Esecuzione o completamento dei lavori, nel caso di procedura di insolvenza o di impedimento alla prosecuzione dell'affidamento con l'esecutore designato</i>); 3) nel caso in cui la stazione appaltante assume gli obblighi del contraente principale nei confronti dei suoi subappaltatori.
5)	Art. 120, c. 2, Codice	nei casi di cui ai punti 2) e 3) il contratto può essere modificato	solo se l'eventuale aumento di prezzo non ecceda il 50% del valore del contratto iniziale. In caso di più modifiche successive, la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica.
6)	Art. 120, c. 3, Codice	nonostante le modifiche, la struttura del contratto e l'operazione economica sottesa possono ritenersi inalterate	se il valore della modifica è al di sotto di entrambi i seguenti valori: – le soglie di rilevanza europea; – il 15% del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

(segue)

IL COLLAUDO TECNICO-AMMINISTRATIVO

6.1. Il collaudo tecnico-amministrativo

Il termine collaudo (dal latino *cum laude*, ovvero "a opera d'arte") nell'ambito dell'ingegneria, si riferisce ad una serie di operazioni messe in atto al fine di verificare il corretto funzionamento di un'opera di ingegno prima che questa venga destinata all'utilizzo.

Con le operazioni di collaudo si misura e si valuta la risposta dell'opera progettata a determinate condizioni che sono identiche o che simulano le condizioni reali alle quali si prevede che l'opera sarà sottoposta durante il suo utilizzo.

Il procedimento di collaudo comprende tutte quelle attività che iniziano con il provvedimento di nomina del collaudatore e si concludono con l'approvazione dell'atto di collaudo, che costituisce il documento finale di detto procedimento. Le predette attività devono quindi fare essenzialmente riferimento sia agli adempimenti richiesti al collaudatore (accertamento della rispondenza tecnica delle opere eseguite alle prescrizioni di progetto e di contratto nonché della regolarità tecnico-contabile, esame delle eventuali riserve ed emissione del certificato di collaudo e di relazioni riservate) che a quelli di specifica competenza dell'amministrazione, la quale, dopo avere esaminato il certificato e le relazioni del collaudatore, delibera sia sull'aspetto tecnico che contabile.

Il collaudo costituisce una procedura necessaria, che l'amministrazione appaltante ha non solo il diritto, ma anche il dovere di effettuare, al fine di accertare la buona esecuzione dell'opera. Il collaudo non entra nel merito della scelta progettuale in base alla quale l'opera è stata eseguita e pertanto prescinde, anche, da valutazioni in ordine al costo dell'opera, in riferimento a diverse o più economiche soluzioni progettuali.

6.1.1. Oggetto del collaudo

I contratti pubblici di lavori devono essere assoggettati a collaudo per certificare il rispetto delle caratteristiche tecniche, economiche e qualitative dei lavori e delle prestazioni, nonché degli obiettivi e dei tempi, in conformità delle previsioni e pattuizioni contrattuali.

Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'opera o il lavoro siano stati eseguiti a regola d'arte, secondo il progetto approvato e le relative prescrizioni tecniche, nonché le eventuali perizie di variante, in conformità del contratto e degli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati.

Il collaudo ha altresì lo scopo di verificare che:

- a) i dati risultanti dalla contabilità finale e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali, dei componenti e delle provviste;
- b) che le procedure espropriative poste a carico dell'esecutore siano state espletate tempestivamente e diligentemente. Il collaudo comprende altresì tutte le verifiche tecniche previste dalle leggi di settore.

Il collaudo comprende anche l'esame delle riserve dell'esecutore, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti dalle norme vigenti.

Le molteplici attività richieste al collaudatore saranno supportate dalle risultanze di apposite visite sui luoghi disposte formalmente dall'organo di collaudo con le modalità che verranno illustrate nel seguito.

6.2. Disciplina

Le norme che disciplinano l'attività del collaudatore fanno riferimento essenzialmente all'art. 116 del nuovo Codice e all'allegato II.14 (Parte III, artt. 13÷30). Si fa presente che, come previsto dallo stesso Codice, questo allegato assume come base il D.M. 7 marzo 2018, n. 49, a suo tempo adottato in attuazione dell'art. 111 del D.Lgs. n. 50/2016, ma il contenuto di tale provvedimento è stato ampliato con ulteriori disposizioni intese a colmare le lacune di disciplina evidenti nel previgente Codice.

L'allegato in argomento sarà abrogato a decorrere dalla data di entrata in vigore di un corrispondente regolamento (emanato ai sensi dell'art. 17, c. 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici) che lo sostituirà integralmente anche in qualità di allegato al Codice.

6.2.1. Modalità del collaudo

Le modalità tecniche e i tempi di svolgimento del collaudo, nonché i casi in cui il certificato di collaudo dei lavori può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione, sono disciplinati dall'allegato II.14.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie inerenti alle attività di cui al citato art. 116 e all'allegato II.14 oppure specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto di lavori, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Tali spese non sono soggette a ribasso. I criteri per la determinazione dei costi sono individuati dall'allegato II.15 (nel quale sono state trasfuse le indicazioni sui costi, già contenute nell'allegato A al D.M. 1 luglio 2022) che sarà integrato e modificato con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, adottato su proposta del Consiglio superiore dei lavori pubblici.

IL COLLAUDO STATICO

7.1. Premessa

Il collaudo statico rappresenta un mezzo di tutela dell'interesse pubblico connesso all'esecuzione di un'opera e per le particolari implicazioni nei riguardi della sicurezza, si configura come un accertamento altamente specialistico.

L'effettuazione del collaudo statico delle strutture rappresenta una condizione indispensabile ai fini del rilascio della licenza di uso delle costruzioni; le strutture in calcestruzzo armato, infatti, non possono essere messe in esercizio prima della effettuazione del collaudo statico. A tale riguardo l'Autorità di Vigilanza ha avuto modo di affermare che non adempie a quanto previsto dalle norme vigenti, l'amministrazione che prende in consegna le opere sulla base della sola relazione a struttura ultimata redatta dal direttore dei lavori, senza aver acquisito il collaudo statico con esito favorevole.

7.1.1. Finalità del collaudo statico

Come indicato dall'art. 30, allegato II.14, del Codice, il collaudo statico è finalizzato alla valutazione e al giudizio sulle prestazioni, come definite dalle vigenti NTC 2018 per le costruzioni, delle opere e delle componenti strutturali comprese nel progetto ed eventuali varianti e depositate presso gli organi di controllo competenti.

Il collaudo statico è effettuato per tutte le opere cui si applicano le vigenti NTC 2018 per le costruzioni e di regola, deve essere eseguito in corso d'opera, tranne casi particolari di modeste e semplici strutture per le quali l'incarico può essere affidato a struttura ultimata. Restano ferme le disposizioni relative al collaudo tecnico-funzionale delle dighe.

La Legge 5 novembre 1971, n. 1086, ha disciplinato, sotto l'aspetto amministrativo, l'esecuzione delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica, individuando anche le competenze, gli adempimenti e le responsabilità delle figure professionali coinvolte nella esecuzione di tali opere, così definite dall'art. 1 della predetta legge:

- a) *opere in conglomerato cementizio armato normale*: quelle composte da un complesso di strutture in conglomerato cementizio ed armature che assolvono ad una funzione statica;
- b) *opere in conglomerato cementizio armato precompresso*: quelle composte da strutture in conglomerato cementizio ed armature nelle quali si imprime artifi-

cialmente uno stato di sollecitazione addizionale di natura ed entità tali da assicurare permanentemente l'effetto statico voluto;

- c) *opere a struttura metallica*: quelle nelle quali la statica è assicurata in tutto o in parte da elementi strutturali in acciaio o in altri metalli.

La realizzazione delle opere sopra individuate deve avvenire in modo tale da assicurare la perfetta stabilità e sicurezza delle strutture e da evitare qualsiasi pericolo per la pubblica incolumità.

Il collaudo statico concerne solo la valutazione e l'espressione di un giudizio sulla validità e la sicurezza delle strutture, effettuata mediante una serie articolata di prove più o meno complesse.

Il collaudatore statico avrà la facoltà di procedere direttamente all'esecuzione delle prove che riterrà opportuno eseguire; qualora queste siano già state effettuate dal direttore dei lavori potrà limitarsi ad acquisire i relativi verbali di prova o, nel caso di dubbi e perplessità sulla modalità di prova o sui risultati ottenuti, potrà disporre la loro ripetizione. Dovrà, inoltre, esaminare i certificati relativi alle prove a compressione sui provini di calcestruzzo e sulle barre di acciaio delle armature, verificando il numero delle prove eseguite in relazione alle norme vigenti e valutandone criticamente i risultati.

7.2. Le nuove NTC 2018 per le costruzioni

La disciplina fondamentale relativa alle strutture, oltre che alle seguenti norme:

- Legge n. 1086/1971;
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64;
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380;
- D.L. 28 maggio 2004, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla Legge n. 186/2004,

fa riferimento alle nuove norme tecniche per le costruzioni per le costruzioni, approvate con Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 17 gennaio 2018, che nel seguito saranno richiamate con l'acronimo NTC 2018.

La circolare applicativa, emanata dal CSLPP n. 7 del 21 gennaio 2019 e contenente le istruzioni per l'applicazione delle nuove norme, è stata pubblicata in *Gazzetta Ufficiale* n. 35 del 27 febbraio 2019.

Le NTC 2018, in vigore dal 22 marzo 2018, costituiscono norme fondamentali in quanto definiscono i principi da seguire per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni e forniscono i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto e inoltre definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere..

Per quanto attiene alle indicazioni applicative per l'ottenimento delle prestazioni, per quanto non espressamente specificato nelle nuove norme si può fare riferimento a normative di comprovata validità e ad altri documenti tecnici, come, ad esempio, gli Eurocodici che definiscono le regole tecniche armonizzate per la progettazione strutturale delle opere di costruzione.

Le NTC 2018 sono strutturate nei seguenti 12 capitoli:

VERIFICHE E PROVE SU STRUTTURE

8.1. Discrezionalità del collaudatore statico

La discrezionalità del collaudatore statico per la valutazione delle prove da eseguire è pressoché assoluta, fermo restando il principio secondo il quale egli effettuerà tutte quelle ritenute necessarie, in considerazione del fatto che le prove sulle strutture comportano costi non indifferenti, che gravano sull'esecutore. Spesso, infatti, i capitolati speciali d'appalto riportano, tra gli oneri dell'appaltatore, quelli relativi a prove e analisi sui materiali disposte dalla direzione dei lavori o dal collaudatore ancorché non obbligatorie per legge.

Da quanto detto emerge, da un lato, la rilevanza della procedura relativa al collaudo statico che richiede elevato grado di competenza professionale del collaudatore e dall'altro la delicatezza delle decisioni che lo stesso è chiamato ad assumere, specialmente nei casi in cui la staticità dell'opera risulti compromessa.

8.1.1. Costi relativi agli accertamenti di laboratorio e alle verifiche tecniche obbligatorie

L'allegato II.15 al Codice, nel riprodurre integralmente il contenuto del D.M. 1 luglio 2022, individua i criteri per la determinazione dei costi relativi agli accertamenti di laboratorio e alle verifiche tecniche obbligatorie inerenti alle attività di cui all'art. 116, c. 11, del Codice, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto. Detti costi rappresentano il prezzo dei servizi resi non soggetti a ribasso, formato dai seguenti raggruppamenti di elementi primari:

- a) costo primo diretto alla cui formazione concorrono i costi dell'operatore tecnico, costo dell'ammortamento attribuito all'attrezzatura di prova, dei materiali e dei beni consumabili riferiti alla prova e costo attribuito alla prova relativo all'attività di direzione e coordinamento tecnico;
- b) costo indiretto di produzione determinato in termini di coefficiente espressivo dei componenti di costo relativi alla manodopera indiretta, all'ammortamento immobili, ai costi generali di amministrazione e ad altri costi indiretti;
- c) costo figurativo (utile lordo e imposte);
- d) costi fissi.

Gli elementi primari adottati e i criteri per la determinazione del prezzo sono indicati nella tabella A annessa all'allegato II.15.

8.2. Le prove sulle strutture in calcestruzzo armato

Come indicato nelle Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera (settembre 2019), la stima della resistenza in situ dalla struttura può essere richiesta ai fini della valutazione della sicurezza di edifici esistenti, quando, ad esempio, ricorra uno dei seguenti casi:

Tabella 8.1. *Casi che richiedono la valutazione della sicurezza di edifici esistenti*

a)	riduzione evidente della capacità resistente di elementi strutturali
b)	azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura) che abbiano compromesso la capacità resistente della struttura
c)	degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali (in relazione alla durabilità dei materiali stessi)
d)	verificarsi di azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni) significative e di situazioni di funzionamento ed uso anomalo
e)	distorsioni significative imposte da deformazioni del terreno di fondazione
f)	provati errori di progetto o esecuzione
g)	cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili
h)	interventi non dichiaratamente strutturali (es. impiantistici, di redistribuzione degli spazi ecc.) qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale

Le modalità di indagine, ovviamente, si diversificano a seconda che sia necessario stimare la stabilità di una intera struttura oppure determinare la qualità di singoli elementi strutturali. In ogni caso, il numero di campioni da prelevare dipende dal grado di fiducia che si intende affidare alla stima della resistenza e dalla variabilità dei dati o risultati che si presume di ottenere.

Le misure eseguite con singoli metodi d'indagine non distruttivi o parzialmente distruttivi sulle strutture in c.a. forniscono una indicazione circa l'omogeneità o meno della massa di materiale esaminato. Correlando i risultati di una o più prove è possibile stimare, in maniera abbastanza realistica, la resistenza a compressione del conglomerato indurito di strutture già realizzate.

Al riguardo, si segnala la norma UNI EN 13791-2019 che descrive metodi e procedure per la valutazione della resistenza a compressione in situ del calcestruzzo nelle strutture e nei componenti di calcestruzzo prefabbricato, fornisce utili indicazioni per stabilire una correlazione tra i risultati di prove indirette e la resistenza di carote in situ e fornisce inoltre indicazioni per la valutazione della resistenza a compressione in situ nelle strutture e nei componenti di calcestruzzo prefabbricati mediante metodi indiretti o combinati.

8.2.1. Determinazione delle proprietà del calcestruzzo

Nelle strutture in conglomerato cementizio armato le proprietà più importanti da determinare con le indagini sono la resistenza a compressione del calcestruzzo e la resistenza allo snervamento e alla rottura delle barre di armatura in acciaio.

IL COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE

9.1. Premessa

Per il collaudatore tecnico-amministrativo non sono previste, in generale, norme specifiche che regolano le modalità di effettuazione dei controlli e delle verifiche da eseguire sui lavori oggetto del contratto di appalto; il collaudatore, quindi, provvederà ad effettuare tutti quegli accertamenti che riterrà necessari e opportuni, in rapporto alla tipologia e alla specificità dell'opera, al fine di formarsi il proprio convincimento sulla collaudabilità dell'opera.

Per quanto attiene invece agli impianti, occorre tener conto che per effetto della disponibilità di materiali e sistemi altamente innovativi oltre che di esigenze assolutamente nuove, il settore ha subito una rapidissima evoluzione; il contenuto tecnologico-impiantistico di un moderno ospedale o di un complesso direzionale, dove l'impiantistica oltre a rappresentare, in termini economici una quota rilevante dell'intera opera, viene realizzata con soluzioni estremamente sofisticate, impone che, per gli accertamenti connessi alla collaudabilità dell'opera, siano necessarie professionalità in possesso di competenze altamente specialistiche. Conseguentemente può essere necessario che il collaudo degli impianti costituisca prestazione autonoma rispetto a quella richiesta al collaudatore tecnico-amministrativo e pertanto oggetto di specifico incarico a soggetto in possesso di adeguate competenze.

Per collaudo tecnico-funzionale si intende il complesso delle verifiche finalizzate ad accertare che un impianto funzionalmente soddisfi determinate norme di settore o prescrizioni capitolari. Tale tipologia di collaudo presuppone, quindi, l'esecuzione, sui diversi impianti realizzati, di prove e verifiche di funzionamento da effettuare con l'utilizzo di idonee strumentazioni e le cui risultanze siano contenute in specifici verbali di prova.

Sono esempi di collaudo tecnico-funzionale il complesso delle verifiche atte ad accertare il funzionamento di un impianto di depurazione, che una rete di fognatura soddisfi i requisiti di tenuta idraulica o accertare se un impianto elettrico sia conforme alle normative specifiche di settore.

In considerazione della vastità e complessità delle verifiche, che possono essere effettuate sulle componenti impiantistiche di una qualsiasi struttura, quanto riportato nel seguito si intende una sommaria disamina delle possibili verifiche e prove di collaudo e, in quanto tale, non è da ritenersi esaustiva sull'argomento; il collaudatore con la sua competenza tecnica valuterà l'estensione degli accertamenti che dovranno sempre fare

costante riferimento alle norme di settore vigenti e al Capitolato speciale d'appalto allegato al contratto.

9.2. La progettazione impiantistica

Come previsto dall'art. 26, allegato I.7, del Codice, la progettazione esecutiva delle strutture e degli impianti deve essere effettuata unitariamente e in forma integrata alla progettazione esecutiva delle opere civili, al fine di dimostrare la piena compatibilità tra progetto architettonico, strutturale e impiantistico, di prevedere esattamente ingombri, passaggi, cavedi, sedi, attraversamenti e simili e di ottimizzare le fasi di realizzazione.

I calcoli del progetto esecutivo degli impianti devono essere eseguiti con riferimento alle condizioni di esercizio o alle fasi costruttive, qualora più gravose delle condizioni di esercizio, nonché alla destinazione specifica dell'intervento e devono permettere di stabilire e dimensionare tutte le apparecchiature, condutture, canalizzazioni e qualsiasi altro elemento necessario per la funzionalità dell'impianto stesso, nonché consentire di determinarne il prezzo; inoltre devono essere accompagnati da una relazione di calcolo, illustrativa dei criteri e delle modalità di calcolo, che ne consentano una agevole lettura e verificabilità.

La progettazione esecutiva delle strutture e degli impianti è effettuata unitariamente e in forma integrata alla progettazione esecutiva delle opere civili, al fine di dimostrare la piena compatibilità tra progetto architettonico, strutturale e impiantistico, di prevedere esattamente ingombri, passaggi, cavedi, sedi, attraversamenti e simili e di ottimizzare le fasi di realizzazione.

9.2.1. Gli elaborati del progetto impiantistico

Il progetto esecutivo degli impianti comprende:

- a) gli elaborati grafici di insieme, in scala ammessa o prescritta e comunque non inferiore a 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio, in scala non inferiore a 1:10, con le notazioni metriche necessarie;
- b) l'elencazione descrittiva particolareggiata delle parti di ogni impianto con le relative Relazioni di calcolo;
- c) la specificazione delle caratteristiche funzionali e qualitative dei materiali, macchinari e apparecchiature.

I valori minimi delle scale sopra indicati possono essere variati su motivata indicazione del RUP.

9.3. Il certificato di collaudo tecnico-funzionale

L'atto di collaudo tecnico-funzionale, in linea generale, dovrà comprendere:

- a) relazione illustrativa dell'opera;
- b) copia di tutti gli elaborati grafici di progetto specifici;

LA WEBAPP INCLUSA

10.1. Contenuti della WebApp

› SPECIALE "CODICE APPALTI"

- Approfondimenti tecnici
- Normativa europea, nazionale e regionale
- Provvedimenti correttivi e attuativi
- Giurisprudenza

› MODULISTICA PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI E PER IL COLLAUDO

↘ Il ruolo del collaudatore nel contratto d'appalto

- *Proposta di risoluzione per grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali*
- *Ordine di ripiegamento del cantiere*
- *Stato di consistenza dei lavori eseguiti a seguito di risoluzione contrattuale*
- *Comunicazione all'appaltatore di recesso dal contratto*

↘ I servizi tecnici e i corrispettivi

- *Interpello per nomina collaudatore esterno*
- *Nomina collaudatore esterno*
- *Determina dirigenziale di nomina collaudatore interno*

↘ La fase esecutiva del contratto

- *Richiesta del programma esecutiva dei lavori*
- *Autorizzazione del RUP alla consegna dei lavori*
- *Convocazione esecutore per la consegna dei lavori*
- *Processo verbale di consegna dei lavori*
- *Processo verbale di consegna dei lavori in via d'urgenza*
- *Verbale di mancata consegna dei lavori*
- *Accoglimento istanza di recesso per ritardo nella consegna dei lavori*
- *Non accoglimento dell'istanza di recesso*
- *Istanza di novazione del termine di ultimazione*
- *Istanza di proroga del termine di ultimazione*
- *Verbale di sospensione dei lavori (disposta dal direttore dei lavori)*
- *Verbale di sospensione dei lavori (disposta dal RUP)*
- *Verbale di visita in regime di sospensione dei lavori*

- *Processo verbale e certificato di ultimazione dei lavori*
- *Stato di avanzamento dei lavori (SAL)*
- *Trasmissione del certificato di pagamento al RUP*
- *Conto finale dei lavori*
- *Relazione del direttore dei lavori sul conto finale*
- *Trasmissione conto finale al RUP*

↳ **Modifica dei contratti in corso di esecuzione – riserve dell'esecutore**

- *Relazione di variante in corso d'opera*
- *Autorizzazione del RUP per variante in corso d'opera*
- *Verbale di concordamento nuovi prezzi e approvazione*
- *Schema di atto di sottomissione*

↳ **Il collaudo tecnico-amministrativo**

- *Schema di disciplinare di incarico*
- *Trasmissione documentazione all'organo di collaudo*
- *Dichiarazione avviso ai creditori*
- *Comunicazione al RUP e al direttore dei lavori per visita di collaudo*
- *Comunicazione del DL per visita di collaudo*
- *Verbale di visita di collaudo*
- *Dichiarazione eliminazione difetti di lieve entità (art. 21, c. 6, dell'allegato II.14)*
- *Dichiarazione relativa a detrazioni per difetti nell'esecuzione*
- *Relazione generale dell'organo di collaudo*
- *Certificato di collaudo tecnico-amministrativo*
- *Certificato di collaudo con clausola per il conseguimento di risultati*
- *Certificato del conseguimento di determinati risultati*
- *Trasmissione del certificato di collaudo per la sottoscrizione dell'Impresa*
- *Comunicazioni dell'organo di collaudo al RUP sulle osservazioni dell'Impresa sul certificato di collaudo*
- *Trasmissione al RUP degli atti di collaudo e documentazione d'appalto*
- *Determina di ammissibilità del certificato di collaudo*
- *Trasmissione della determina di ammissibilità del collaudo*
- *Stato di consistenza delle opere eseguite*
- *Verifica delle condizioni per la consegna anticipata delle opere eseguite*
- *Avviso di presa in consegna anticipata delle opere eseguite*
- *Trasmissione verbale di visita con esito di non collaudabilità*
- *Certificato di regolare esecuzione*

↳ **Il collaudo statico**

- *Certificato di collaudo statico*
- *Certificato di collaudo statico (completo)*

↳ **Verifiche e prove su strutture**

- *Verbale di prova sclerometrica*
- *Certificato di prova a compressione su provini di calcestruzzo*

↳ Il collaudo tecnico-funzionale

- Verbale di collaudo della rete idrica interna
- Verbale di tenuta impianto gas
- Collaudo dell'impianto di estinzione incendi automatico di tipo sprinkler
- Certificato di collaudo di un impianto fotovoltaico
- Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte (allegato I)
- Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte. Fac-simile ad uso degli uffici tecnici interni di imprese non installatrici (allegato II)
- Certificato di collaudo impianti elettrici
- Verbale di collaudo idraulico di condotta in pressione (PE)

› GLOSSARIO DEI TERMINI PIÙ RICORRENTI

› FAQ (RISPOSTE ALLE DOMANDE PIÙ FREQUENTI)

10.2. Requisiti hardware e software

- Dispositivi con MS Windows, Mac OS X, Linux, iOS o Android;
- Accesso ad internet e browser web con Javascript attivo;
- Software per gestire documenti PDF e Office.

10.3. Attivazione della WebApp

- 1) Collegarsi al seguente indirizzo internet:

https://www.grafill.it/pass/0438_7.php

- 2) Inserire i codici **[A]** e **[B]** reperibili nell'ultima pagina del libro e cliccare sul pulsante **[Continua]**;
- 3) Accedere al **Profilo utente Grafill** oppure crearne uno su **www.grafill.it**;
- 4) Cliccare sul pulsante **[G-CLOUD]**;
- 5) Cliccare sul pulsante **[Vai alla WebApp]** a fianco del prodotto acquistato;
- 6) Fare il *login* usando le stesse credenziali di accesso al **Profilo utente Grafill**;
- 7) Cliccare sulla copertina del libro, presente nello scaffale **Le mie App**, per accedere ai contenuti della WebApp.

