

Oronzo Passante

IL COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO DELL'OPERA PUBBLICA

- GENERALITÀ SUI CONTRATTI PUBBLICI DI LAVORI E RUOLO DEL COLLAUDATORE
- SERVIZI TECNICI E CALCOLO DEL CORRISPETTIVO
- AFFIDAMENTO DEI SERVIZI TECNICI
- FASE ESECUTIVA DEL CONTRATTO
- VARIAZIONI DEL CONTRATTO IN CORSO DI ESECUZIONE
- CONTESTAZIONI E RISERVE
- COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO
- COLLAUDO STATICO
- COLLAUDO TECNICO FUNZIONALE

QUINTA EDIZIONE

AGGIORNATA AL D.L. 18 APRILE 2019, N. 32
(LEGGE 14 GIUGNO 2019, N. 55 – SBLOCCA CANTIERI)



SOFTWARE INCLUSO

WEBAPP CON AGGIORNAMENTO AUTOMATICO

DOSSIER SUL COLLAUDO TECNICO DELL'OPERA PUBBLICA; PRINCIPALI NORME DI RIFERIMENTO;
MODULISTICA PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI E PER IL COLLAUDO

Glossario (termini più ricorrenti sull'argomento), FAQ (risposte alle domande più frequenti)



GRAFILL

Oronzo Passante

IL COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO DELL'OPERA PUBBLICA

Ed. V (06-2019)

ISBN 13 978-88-277-0066-2

EAN 9 788827 700662

Collana **Manuali** (244)

© **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**



ProntoGRAFILL
Tel. 091 226679



Chiamami
chiamami.grafill.it



Whatsapp
grafill.it/whatsapp



Messenger
grafill.it/messenger



Telegram
grafill.it/telegram

Finito di stampare nel mese di giugno 2019

presso **Officine Tipografiche Aiello & Provenzano S.r.l.** Via del Cavaliere, 93 – 90011 Bagheria (PA)

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.

SOMMARIO

INTRODUZIONE	p.	17
RINGRAZIAMENTI	"	18
1. ASPETTI GENERALI SUI CONTRATTI PUBBLICI DI LAVORI	"	19
1.1. Complesso normativo vigente	"	19
1.1.1. Schemi del complesso normativo vigente	"	19
1.1.2. Specifiche tecniche e norme	"	20
1.1.3. Definizione di lavori, e opere	"	21
1.2. Soggetti	"	21
1.2.1. Responsabile del procedimento	"	21
1.2.1.1. Nomina	"	22
1.2.1.2. Obbligo dell'appartenenza del RUP ad una amministrazione pubblica	"	22
1.2.1.3. Nomina del RUP in caso di accertata carenza di organico	"	22
1.2.1.4. Struttura stabile a supporto del RUP	"	23
1.2.1.5. Appalti di particolare complessità	"	23
1.2.1.6. Compiti del RUP nella fase esecutiva	"	23
1.2.1.7. Condizioni per le quali il RUP può svolgere funzioni di progettista e/o direttore dei lavori	"	24
1.2.1.8. Limiti	"	24
1.2.1.9. Ulteriori condizioni per le quali il RUP non può effettuare la progettazione	"	24
1.2.2. La direzione dei lavori	"	24
1.2.2.1. Nomina del direttore dei lavori	"	25
1.2.2.2. Momento della nomina e unicità del soggetto	"	25
1.2.2.3. Incompatibilità	"	25
1.2.2.4. Compiti e responsabilità del direttore dei lavori	"	26
1.2.2.5. Ulteriori funzioni del direttore dei lavori	"	27
1.2.3. L'Ufficio della 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 di cantiere	"	31

1.2.5.	I soggetti preposti alla sicurezza	p.	31
1.2.5.1.	Committente e Responsabile dei lavori	"	31
1.2.5.2.	Il Coordinatore per la progettazione	"	32
1.2.5.3.	Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.....	"	32
1.2.6.	L'organo di collaudo	"	32

2. I CONTROLLI DEL COLLAUDATORE

SUL CONTRATTO D'APPALTO	"	34
2.1. Forme contrattuali.....	"	34
2.2. Modalità di stipula dei contratti di lavori.....	"	34
2.3. Approvazione del contratto.....	"	34
2.4. Efficacia del contratto	"	34
2.5. Divieto di modifiche alle clausole contrattuali	"	35
2.6. Atti di sottomissione e atti aggiuntivi	"	36
2.7. Documenti facenti parte del contratto.....	"	36
2.8. Disposizioni di natura contrattuale di particolare rilevanza	"	36
2.8.1. Anticipazioni.....	"	37
2.8.2. Pagamenti.....	"	37
2.8.3. Obbligo della tracciabilità dei flussi finanziari	"	37
2.8.4. Subappalto.....	"	38
2.8.4.1. Limiti al subappalto	"	38
2.8.4.2. Termini per il rilascio dell'autorizzazione	"	38
2.8.4.3. Assenza di autorizzazione	"	39
2.8.4.4. Comunicazioni dell'affidatario	"	39
2.8.4.5. Deposito del contratto di subappalto.....	"	39
2.8.4.6. Obblighi contrattuali	"	40
2.8.4.7. Obblighi retributivi e contributivi	"	40
2.8.5. Il documento unico di regolarità contributiva (DURC).....	"	40
2.8.5.1. Acquisizione del DURC del subappaltatore	"	41
2.9. Provvedimenti della stazione appaltante per inadempimenti retributivi e contributivi.....	"	41
2.10. Pagamento diretto al subappaltatore.....	"	41
2.11. Risoluzione del contratto	"	42
2.11.1. Casi di risoluzione.....	"	42
2.11.2. Diritti dell'appaltatore.....	"	42
2.11.3. Stato di consistenza.....	"	42
2.11.4. Oneri a carico dell'esecutore.....	"	43
2.11.5. Attività del collaudatore.....	"	43
2.11.6. Ripiegamento del cantiere.....	"	43
2.11.7. Cessazione del diritto al collaudo	"	44
2.12. Rescissione in presenza di frode.....	"	44
2.13. Recesso della stazione appaltante	"	45
2.13.1. Obbligo della motivazione.....	"	45
2.13.2. Diritto al collaudo	"	46

2.13.3.	Calcolo del decimo delle opere non eseguite, stima dei materiali e delle opere provvisionali	p.	46
ESEMPIO 2.1.	Valutazione del decimo	"	46
2.14.	Garanzie	"	47
2.14.1.	Le garanzie fideiussorie	"	47
2.14.2.	Cauzione definitiva	"	48
ESEMPIO 2.2.	Importo della garanzia in relazione ai ribassi	"	48
2.14.3.	Svincolo della garanzia	"	49
2.14.4.	Omissione della costituzione della garanzia	"	49
2.14.5.	Costituzione della garanzia con soggetto diverso da quello dichiarato in sede di offerta	"	49
2.14.6.	Coperture assicurative	"	50
2.14.6.1.	Contratti fino al doppio della soglia comunitaria	"	50
2.14.6.2.	Contratti superiori al doppio della soglia comunitaria	"	50
2.14.6.3.	Polizza assicurativa responsabilità civile	"	51
3.	IL CALCOLO DEL CORRISPETTIVO PER I SERVIZI TECNICI	"	52
3.1.	Servizi tecnici	"	52
3.2.	Disciplina	"	52
3.3.	Soggetti	"	53
3.3.1.	Priorità nella scelta dei soggetti	"	53
3.4.	Attività preliminari nell'affidamento dei SIA	"	53
3.4.1.	Determinazione degli elementi da porre a base di gara	"	53
3.4.1.1.	Determinazione del valore stimato dell'appalto	"	54
3.4.2.	Riferimenti per il calcolo	"	54
ESEMPIO 3.1.	Riepilogo del costo stimato dell'opera	"	54
3.4.3.	Soglie	"	54
3.4.4.	Determinazione del corrispettivo dei SIA	"	55
3.4.4.1.	Individuazione delle classi e categorie componenti l'appalto	"	55
3.4.4.2.	Qualificazione e grado di complessità	"	55
3.5.	Calcolo del corrispettivo	"	56
3.5.1.	Parametri generali per la determinazione del compenso	"	56
3.5.2.	Individuazione dei parametri G e Q	"	56
3.5.3.	Specificazione delle prestazioni	"	59
3.5.4.	Determinazione dei parametri V e P	"	59
3.5.5.	Spese e oneri accessori	"	59
ESEMPIO 3.2.	Determinazione dell'aliquota per oneri accessori per interpolazione lineare	"	60
3.5.6.	Criteri nella determinazione dei corrispettivi	"	60
3.5.7.	Calcolo	"	60
ESEMPIO 3.3.	Determinazione del compenso Collaudo	"	61
3.5.8.	Soglie e Certificato di regolare esecuzione	"	63

ESEMPIO 3.4. Confronto tra gli oneri spettanti		
	per la Regolare esecuzione e per il Collaudo	p. 63
	3.5.9. Prestazioni a vacanza	" 64
3.6.	Il fondo incentivante	" 64
	3.6.1. Determinazione dell'aliquota del fondo.....	" 65
	3.6.2. Determinazione dell'aliquota dell'incentivo per i vari soggetti	" 65
	3.6.3. L'incentivo per l'attività di collaudo dei dipendenti delle amministrazioni	" 66
	3.6.4. Riduzione del fondo	" 66
	3.6.5. Destinazione del 20% del fondo	" 66
4.	PRINCIPI GENERALI	
	PER L'AFFIDAMENTO DEI SERVIZI TECNICI	" 67
4.1.	Soggetti ammessi a partecipare alle procedure di affidamento dei SIA	" 67
4.2.	Requisiti dei soggetti	" 68
	4.2.1. Criteri di selezione	" 68
4.3.	Fatturato	" 68
4.4.	Requisiti dei soggetti	" 68
	4.4.1. Requisiti dei professionisti singoli o associati	" 68
	4.4.2. Requisiti delle società di professionisti.....	" 69
	4.4.3. Requisiti delle società di ingegneria	" 69
	4.4.4. Requisiti dei raggruppamenti temporanei.....	" 69
	4.4.5. Requisiti dei consorzi stabili di società di professionisti e di società di ingegneria.....	" 69
	4.4.6. Possesso dei requisiti delle società.....	" 70
4.5.	Mezzi di prova	" 70
4.6.	Controllo dei requisiti tecnici dei partecipanti all'affidamento dei SIA.....	" 70
4.7.	Deroga alla disciplina delle garanzie	" 70
4.8.	Criteri di aggiudicazione degli appalti dei SIA.....	" 71
4.9.	Incarichi affidati a cura del RUP.....	" 71
4.10.	Quadro riassuntivo degli incarichi SIA in funzione dell'importo	" 71
5.	LA FASE ESECUTIVA DEL CONTRATTO	" 72
5.1.	Procedure della fase esecutiva	" 72
5.2.	Gestione dei tempi di esecuzione del contratto	" 72
	5.2.1. Rilevanza della determinazione del tempo di esecuzione.....	" 72
	5.2.2. Funzioni del cronoprogramma.....	" 73
	5.2.3. Programma di esecuzione dei lavori	" 73
	5.2.4. Consegna dei lavori.....	" 74
	5.2.4.1. Tempistica	" 74

5.2.4.2.	Convocazione dell'impresa per la consegna dei lavori in via ordinaria	p.	75
5.2.4.3.	Verbale di consegna dei lavori	"	75
5.2.4.4.	Consegna d'urgenza	"	76
5.2.4.5.	Consegna parziale	"	77
5.2.4.6.	Mancata consegna	"	77
5.2.5.	Consegna ritardata. Recesso	"	77
5.2.5.1.	Accoglimento dell'istanza di recesso e determinazione del risarcimento	"	78
ESEMPIO 5.1.	Calcolo delle percentuali massime di rimborso ex art. 5, comma 12, del D.M. n. 49/2018.....	"	78
5.2.5.2.	Recesso nei contratti di progettazione ed esecuzione per consegna ritardata	"	79
5.2.5.3.	Non accoglimento dell'istanza di recesso	"	79
5.2.6.	Subentro all'esecutore di altro soggetto	"	80
5.2.7.	Termini intermedi.....	"	80
5.2.8.	Termini di ultimazione	"	80
5.2.8.1.	Criteri di accertamento del termine di ultimazione.....	"	81
5.2.8.2.	Il termine di ultimazione impossibile.....	"	81
5.2.9.	Modificazione del termine di ultimazione	"	82
5.2.9.1.	Novazione dei termini	"	82
5.2.9.2.	Termine suppletivo.....	"	82
5.2.9.3.	Proroga dei termini.....	"	83
5.2.9.4.	Proroga per andamento climatico sfavorevole.....	"	83
ESEMPIO 5.2.	Tabella climatica ambientale e produzione (%).....	"	84
5.2.9.5.	Ulteriori cause di maggior tempo.....	"	84
5.2.10.	Sospensione dei lavori	"	85
5.2.10.1.	Sospensioni legittime e illegittime.....	"	85
5.2.10.2.	Verbale di sospensione del direttore dei lavori	"	85
5.2.10.3.	Sospensione disposta dal RUP	"	86
5.2.10.4.	La sospensione per motivi di sicurezza.....	"	86
5.2.10.5.	Prolungata sospensione	"	87
ESEMPIO 5.3.	Quantificazione del danno che deriva da una sospensione parziale o totale	"	88
ESEMPIO 5.4.	Calcolo del differimento dei termini di ultimazione per sospensione parziale	"	89
5.2.11.	Visite periodiche del direttore dei lavori.....	"	89
5.2.12.	Ripresa dei lavori	"	90
5.2.12.1.	Mancata cooperazione in ordine alla ripresa dei lavori	"	90
5.2.12.2.	Quantificazione del danno per sospensione illegittima.....	"	90
5.2.12.3.	Caso di sospensione illegittima: sospensione per adozione di varianti	"	90

5.2.13.	Ultimazione dei lavori.....	p.	91
5.2.13.1.	Esecuzione di lavori di modesta entità.....	"	92
5.2.13.2.	Verbale di constatazione alla data di ultimazione	"	92
5.2.14.	Ritardata ultimazione e l'applicazione delle penali	"	92
5.3.	Gestione tecnico-economica ed amministrativa del contratto	"	93
5.3.1.	Natura dei documenti contabili	"	93
5.3.2.	La contabilità.....	"	93
5.3.3.	Tempestività e controllo.....	"	94
5.3.4.	Documenti contabili.....	"	94
5.3.4.1.	Sottoscrizione dei documenti contabili.....	"	95
5.3.5.	Diverse fonti di finanziamento e lavori estesi a più esercizi.....	"	95
5.3.6.	Contenuti dei documenti contabili	"	95
5.3.6.1.	Giornale dei lavori	"	95
5.3.6.2.	Libretti delle misure e modalità delle misurazioni.....	"	97
ESEMPIO 5.5.	Categorie di lavori a corpo riassuntive e relativa aliquota percentuale.....	"	98
ESEMPIO 5.6.	Scomposizione di singola categoria di lavori a corpo (di cui all'esempio precedente)	"	99
ESEMPIO 5.7.	Calcolo quantità da contabilizzare a corpo	"	99
5.3.6.3.	Lista settimanale	"	100
5.3.6.4.	Registro di contabilità.....	"	100
ESEMPIO 5.8.	Registrazione in partita provvisoria.....	"	104
5.3.6.5.	Sommario del registro di contabilità.....	"	104
ESEMPIO 5.9.	Sommario del registro di contabilità.....	"	105
5.3.6.6.	Stato di avanzamento lavori.....	"	105
ESEMPIO 5.10.	Frontespizio dello Stato avanzamento dei lavori.....	"	106
ESEMPIO 5.11.	Stato avanzamento dei lavori – Contabilità a misura.....	"	107
ESEMPIO 5.12.	Stato avanzamento dei lavori – Contabilità a corpo	"	107
5.3.6.7.	Certificato di pagamento	"	107
ESEMPIO 5.13.	Certificato di pagamento.....	"	109
5.3.6.8.	Conto finale dei lavori.....	"	110
5.3.6.9.	Relazione riservata del RUP	"	111
6.	VARIAZIONI DEL CONTRATTO IN CORSO DI ESECUZIONE.....	"	112
6.1.	Le variazioni del contratto	"	112
6.2.	Disciplina delle variazioni contrattuali	"	112
6.3.	Fattispecie di ammissibilità delle variazioni contrattuali	"	112
6.3.1.	Modifica sostanziale.....	"	114
6.3.2.	Modifiche di dettaglio	"	115
6.3.3.	Modifiche per errori od omissioni.....	"	115
6.3.3.1.	Errori od omissioni.....	"	115
6.3.3.2.	Responsabilità del progettista interno, esterno e dell'appaltatore	"	115
6.3.4.	Modifiche diverse dalle fattispecie di ammissibilità.....	"	116

6.3.5.	Attività del DL e del RUP	p.	116
6.3.6.	Modifiche del progetto senza autorizzazione	"	116
6.3.6.1.	Deroga all'esecuzione senza autorizzazione	"	117
6.3.7.	Varianti in diminuzione	"	117
6.3.7.1.	Determinazione del quinto	"	117
ESEMPIO 6.1.	Determinazione del quinto in vari casi	"	117
6.3.8.	Nuovi prezzi	"	118
6.3.8.1.	Ammissibilità dei nuovi prezzi	"	118
6.3.8.2.	Valutazione dei nuovi prezzi	"	119
6.3.8.3.	Approvazione dei nuovi prezzi	"	119
6.3.8.4.	Dissenso dell'esecutore sui nuovi prezzi	"	119
6.3.8.5.	Elaborati progettuali delle perizie di variante	"	119
6.4.	Contestazioni e riserve	"	120
6.4.1.	Le riserve	"	120
6.4.2.	Riserve e domande	"	121
6.4.3.	Fattispecie	"	121
6.4.4.	Sede rituale di iscrizione delle riserve ai fini del loro riconoscimento	"	122
6.4.5.	Tempestività della quantificazione delle domande	"	122
6.4.6.	Obbligo delle controdeduzioni del direttore dei lavori	"	122
6.4.7.	Insorgenza del danno e iscrizione delle riserve	"	123
6.4.8.	Riserve relative a fatti ad effetto istantaneo e ad effetto continuativo	"	123
6.4.9.	Riserve per ritardati pagamenti	"	124
6.4.10.	Ammissibilità e motivazioni	"	125
6.4.10.1.	Fatti riconducibili al rischio d'impresa	"	126
6.4.11.	La tempestività delle riserve e deroghe dall'obbligo d'iscrizione	"	126
6.4.12.	Aggiornamento degli importi delle riserve nel conto finale	"	128
6.4.13.	Decadenza	"	128
6.4.14.	Rinuncia	"	129
6.4.15.	Gli atti idonei a ricevere le riserve	"	130
6.4.15.1.	Iscrizione delle domande nei verbali di sospensione e ripresa	"	131
6.4.16.	Sinistri e danni	"	131
6.4.16.1.	Risarcimenti per sinistri o danni	"	131
6.5.	Risoluzione delle riserve	"	132
6.5.1.	Accordo bonario	"	132
6.5.2.	Reiterazione dell'accordo bonario	"	133
6.5.3.	Limiti economici alle domande	"	133
6.5.4.	Procedura	"	133
6.5.5.	Valutazione dell'ammissibilità	"	134
6.5.6.	Valutazione di possibili interessi	"	135

6.5.7.	Accordo bonario esperito dal RUP	p.	136
6.5.7.1.	Ricorso all'esperto	"	136
6.5.7.2.	Scelta dei soggetti	"	136
6.5.8.	Esame delle riserve e contraddittorio	"	136
6.5.8.1.	Rifiuto dell'accordo bonario	"	136
6.5.8.2.	Clausole economiche	"	137
7.	COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO	"	138
7.1.	Il collaudo	"	138
7.2.	Oggetto del collaudo	"	138
7.3.	Disciplina	"	139
7.3.1.	Contratti di importo inferiori a € 1.000.000	"	139
7.4.	Nomina del collaudatore	"	139
7.4.1.	Momento della nomina	"	140
7.5.	Requisiti del collaudatore	"	141
7.5.1.	Incompatibilità e divieti	"	141
7.5.2.	Ricorso alla commissione di collaudo	"	142
7.5.3.	Estensione dei soggetti destinatari di incarichi	"	142
7.5.4.	Collaudo dei lavori di manutenzione	"	142
7.5.5.	Collaudo di opere nel settore dei beni culturali	"	142
7.6.	Schema della procedura di collaudo	"	143
7.7.	Rapporti tra Collaudatore e il RUP	"	143
7.8.	Acquisizione della documentazione relativa all'appalto	"	144
7.8.1.	Esame della documentazione	"	145
7.8.1.1.	Avvisi ai creditori (avvisi ad opponendum)	"	146
7.8.1.2.	Cessione dei crediti	"	146
7.9.	Determinazione del giorno di visita e relative comunicazioni	"	147
7.9.1.	Assenza dell'esecutore	"	147
7.9.2.	Estensione delle verificazioni di collaudo	"	147
7.9.3.	Prolungamento delle operazioni	"	148
7.9.4.	Oneri a carico dell'esecutore	"	148
7.9.5.	Processo verbale di visita	"	148
7.9.6.	Cadenza delle visite di collaudo	"	149
7.10.	La consegna anticipata dell'opera	"	150
7.10.1.	Svincolo degli obblighi dell'appaltatore	"	151
7.11.	Risultanze del collaudo	"	151
7.11.1.	Discordanza fra la contabilità e l'esecuzione	"	151
7.12.	Eccedenza su quanto autorizzato ed approvato	"	152
7.13.	Le relazioni del collaudatore	"	152
7.14.	La relazione riservata	"	153
7.15.	Il Certificato di collaudo	"	153
7.15.1.	Certificato di collaudo con clausola per determinati risultati	"	154
7.15.2.	Sottoscrizione del certificato di collaudo e richieste dell'esecutore	"	155

	7.15.2.1. Modalità di formulazione delle richieste	p.	155
	7.15.2.2. Trasmissione al RUP degli atti di collaudo	"	156
7.16.	Attività della stazione appaltante	"	156
7.17.	Carattere provvisorio del certificato di collaudo e approvazione tacita.....	"	157
	7.17.1. Effetto dell'atto approvativo	"	157
	7.17.2. Facoltà dell'amministrazione di procedere a nuovo collaudo	"	157
	7.17.3. Approvazione definitiva del collaudo	"	157
	7.17.4. Svincolo della cauzione e pagamento della rata di saldo.....	"	158
	7.17.5. Certificato per il pagamento della rata di saldo.....	"	158
	7.17.5.1. Le cautele nell'emissione della rata di saldo	"	158
	7.17.6. Difetti e mancanze nell'esecuzione.....	"	159
7.18.	Il Certificato di regolare esecuzione	"	160
	7.18.1. Contenuti del Certificato di regolare esecuzione	"	160
8.	IL COLLAUDO STATICO	"	161
8.1.	Premessa	"	161
	8.1.1. Finalità del collaudo statico	"	161
	8.1.2. Disciplina	"	162
	8.1.2.1. Il D.M. MIT 17 gennaio 2018.....	"	162
	8.1.2.2. Finalità delle norme tecniche	"	163
	8.1.2.3. Ambito di applicazione e disposizioni transitorie.....	"	163
	8.1.2.4. La classificazione sismica	"	164
8.2.	Nomina del collaudatore statico	"	164
	8.2.1. Compatibilità dell'incarico di collaudatore con altre funzioni	"	165
	8.2.2. Compiti e funzioni del collaudatore statico	"	165
	8.2.3. Il Collaudo statico secondo il D.M. 17 gennaio 2018.....	"	165
	8.2.3.1. Prove di carico	"	166
	8.2.3.2. Valutazione dell'esito della prova	"	167
	8.2.3.3. Integrazione delle prove di carico	"	167
	8.2.3.4. Strutture prefabbricate.....	"	167
	8.2.4. Deroghe.....	"	167
	8.2.5. Controlli sui materiali	"	168
	8.2.6. Sanzioni.....	"	168
	8.2.7. I laboratori di prova.....	"	169
9.	CONTROLLI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI.....	"	170
9.1.	Calcestruzzo.....	"	170
	9.1.1. Controlli di accettazione	"	170
	9.1.2. Anomalie riscontrate	"	171
	9.1.3. Contenuti minimi dei certificati di prova.....	"	171
	9.1.4. Obblighi e responsabilità	"	171
	9.1.5. Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera	"	171

	9.1.5.1.	Valutazione del valore caratteristico della resistenza...	p.	172
	9.1.5.2.	Modalità di determinazione della resistenza.....	"	172
	9.1.5.3.	Provvedimenti a seguito dei controlli	"	172
9.2.		Le armature metalliche	"	173
	9.2.1.	Le norme UNI.....	"	173
	9.2.2.	Acciai inossidabili.....	"	173
	9.2.3.	Acciai zincati.....	"	174
9.3.		Collaudi.....	"	174
	9.3.1.	Collaudo statico degli edifici in muratura.....	"	174
	9.3.2.	Collaudo statico delle costruzioni prefabbricate.....	"	174
	9.3.3.	Collaudo statico delle strutture in acciaio.....	"	175
	9.3.3.1.	Accertamento delle caratteristiche meccaniche.....	"	175
	9.3.4.	Collaudo statico delle costruzioni in legno.....	"	176
	9.3.4.1.	Obbligo dei controlli.....	"	176
	9.3.4.2.	Controlli e prove di carico	"	177
10.		ACCERTAMENTI, VERIFICHE E PROVE.....	"	178
	10.1.	Discrezionalità del collaudatore statico	"	178
	10.2.	Le prove sulle strutture in c.a.....	"	178
	10.2.1.	Determinazione delle proprietà dei calcestruzzi.....	"	179
	10.2.2.	Indagine pacometrica	"	179
	10.2.3.	Le prove sclerometriche.....	"	180
	10.2.3.1.	Modalità di esecuzione delle prove.....	"	180
	10.2.3.2.	Indagini ultrasoniche.....	"	181
	10.2.3.3.	Indagine combinata sclerometro-ultrasuoni (Metodo Sonreb).....	"	182
	10.2.4.	Prova di pull-out.....	"	182
	10.2.5.	La sonda Windsor.....	"	183
	10.2.6.	Il carotaggio meccanico	"	184
	10.2.6.1.	Microcarotaggio.....	"	185
	10.2.6.2.	Stima della resistenza meccanica in situ mediante carotaggio.....	"	185
	10.2.7.	Prova di carbonatazione.....	"	185
	10.2.8.	Ulteriori indagini strumentali sul calcestruzzo in opera	"	186
	10.2.9.	Prove di carico	"	186
	10.2.9.1.	Categorie delle prove di carico	"	186
	10.2.9.2.	Compiti del collaudatore.....	"	187
	10.2.9.3.	Valutazione degli esiti delle prove di carico	"	187
	10.2.10.	Prove di carico su pali di fondazione	"	188
	10.2.10.1.	Prove di progetto.....	"	188
	10.2.10.2.	Prove di verifica	"	189
	10.2.10.3.	Altre prove su pali di fondazione.....	"	190
	10.2.11.	Collaudo di interventi di rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP.....	"	191

10.2.11.1.	Prove semi-distruttive	p.	192
10.2.11.2.	Prova di strappo normale	"	192
10.2.11.3.	Prova di strappo a taglio.....	"	193
10.2.11.4.	Prove non distruttive	"	193
10.2.11.5.	Prove di tipo acustico stimolato	"	193
10.2.11.6.	Prove ultrasoniche ad alta frequenza	"	193
10.2.11.7.	Prove termografiche	"	193
10.2.11.8.	Prove in emissione acustica	"	193
10.2.11.9.	Prove a collasso su elementi, travi e pilastri rinforzati.....	"	194
10.2.12.	Calcestruzzo fibrorinforzato.....	"	194
10.3.	Prove su strutture in acciaio.....	"	194
10.3.1.	La prova di durezza Vickers.....	"	194
10.3.2.	Il controllo delle saldature.....	"	195
10.3.3.	Metodo dei liquidi penetranti.....	"	195
10.4.	Il certificato di collaudo statico.....	"	196
10.4.1.	Relazione tra collaudo statico e tecnico-amministrativo	"	196
10.4.2.	Collaudatore unico e collaudatore statico facente parte di una Commissione	"	197
10.4.3.	Recepimento del Collaudo statico da parte della commissione	"	197
11.	ESEMPI DI PROVE SULLE STRUTTURE	"	198
11.1.	Prove indirette su edificio esistente	"	198
11.1.1.	Indagine pacometrica	"	198
11.1.2.	Prove sclerometriche.....	"	198
11.1.3.	Prova di pull-out.....	"	199
11.1.4.	Indagini ultrasoniche.....	"	201
11.1.4.1.	Metodologia	"	201
11.1.4.2.	Descrizione della prova.....	"	202
11.1.4.3.	Riepilogo dei risultati.....	"	202
11.2.	Prove dirette e indirette.....	"	203
11.2.1.	Indagine sclerometrica	"	204
11.2.2.	Prove di pull-out.....	"	205
11.2.3.	Il carotaggio	"	206
11.2.3.1.	Il rilievo della carbonatazione.....	"	206
11.2.3.2.	Determinazione percentuale di cloruri e di solfati	"	208
11.3.	Quadro riassuntivo dei risultati delle prove.....	"	208
11.4.	Prova di carico su solaio	"	209
11.4.1.	Descrizione della strumentazione	"	209
11.4.2.	Descrizione delle prove.....	"	210
11.5.	Prove di carico su pali di fondazione.....	"	216
11.5.1.	Prova di carico a sforzo di compressione verticale su micropalo di fondazione.....	"	216

11.5.2.	Descrizione della strumentazione	p.	216
11.5.3.	Applicazione dei carichi.....	"	217
11.6.	Prova di carico a sforzo verticale su palo di fondazione	"	220
11.6.1.	Strumentazione utilizzata.....	"	221
11.6.2.	Applicazione del carico.....	"	222
11.7.	Prove dinamiche ad alta deformazione su pali di fondazione (metodo Case).....	"	228
11.7.1.	Metodologia di prova.....	"	228
11.7.2.	Procedura	"	229
11.7.3.	Descrizione della strumentazione	"	230
11.7.4.	Sistema di misura	"	231
11.7.5.	Rapporto dei risultati.....	"	233
11.7.6.	Risultati	"	237
11.7.7.	Risultati	"	240
11.7.8.	Risultati.....	"	242
11.8.	Prove di integrità (Sonic Integrity Tester) e di continuità su pali di fondazione	"	243
11.8.1.	Prove di integrità (S.I.T.).....	"	243
11.9.	Prove di continuità (cross hole).....	"	245
11.9.1.	Procedura	"	245
11.9.2.	Descrizione della prova.....	"	246
11.9.3.	Confronto prove S.I.T. – cross hole	"	246
11.10.	Sondaggio meccanico e prova sismica in foro down hole.....	"	251
11.10.1.	Indagine geognostica.....	"	251
12.	IL COLLAUDO TECNICO FUNZIONALE	"	256
12.1.	Premessa	"	256
12.2.	Il collaudo tecnico-funzionale	"	256
12.3.	Il certificato di collaudo tecnico-funzionale	"	256
12.4.	Il D.M. n. 37/2008	"	257
12.5.	Gli impianti.....	"	258
12.5.1.	Impianto idrico-sanitario.....	"	258
12.5.1.1.	Le norme UNI	"	258
12.5.1.2.	Prove di tenuta e di funzionalità	"	259
12.5.2.	Impianti adduzione gas	"	259
12.5.2.1.	Le norme UNI	"	260
12.5.2.2.	Prove di tenuta	"	261
12.5.2.3.	Verifiche relative alla ventilazione ed aerazione dei locali.....	"	261
12.5.2.4.	Risultanze delle verifiche e delle prove	"	262
12.5.3.	Impianti di riscaldamento.....	"	262
12.5.3.1.	Disciplina	"	262
12.5.3.2.	Le prove	"	263
12.5.4.	Impianti di climatizzazione.....	"	264

12.5.4.1.	Le prove	p.	264
12.5.5.	Impianti elettrici	"	265
12.5.5.1.	Verifiche e prove sperimentali	"	265
12.5.6.	Impianti di illuminazione	"	268
12.5.6.1.	Impianti di illuminazione interna	"	268
12.5.6.2.	Impianti di illuminazione esterna	"	270
12.5.6.3.	Impianti di illuminazione stradale	"	271
12.5.7.	Impianti ascensore e montacarichi	"	272
12.5.8.	Impianto antincendio	"	272
12.5.8.1.	Sistemi di prevenzione. Chiusure tagliafuoco	"	273
12.5.8.2.	Verifiche specifiche degli impianti antincendio	"	275
12.5.8.3.	Impianti di estinzione incendi	"	275
12.5.8.4.	La documentazione di collaudo degli impianti antincendio	"	277
12.5.9.	Impianti di protezione scariche atmosferiche	"	278
12.5.10.	Impianto citofonico, telefonico e televisivo	"	278
12.5.11.	Impianti fotovoltaici	"	278
12.5.11.1.	Verifiche e prove	"	278
12.5.11.2.	La dichiarazione di conformità	"	279
12.5.11.3.	Contenuti del certificato di collaudo degli impianti elettrici	"	280
12.6.	Finiture	"	280
12.6.1.	Pavimentazioni, pareti e rivestimenti	"	280
12.6.2.	Infissi esterni	"	281
12.6.3.	Impermeabilizzazioni	"	282
12.6.4.	Isolamento termico e acustico	"	282
12.6.5.	Autorimesse	"	282
12.6.6.	Sistemazioni esterne e allacciamenti a rete	"	283
12.7.	Acquedotti e fognature	"	283
12.7.1.	Acquedotti	"	284
12.7.2.	Fognature	"	285
12.8.	Impianti di depurazione	"	286
12.8.1.	Verifiche	"	286
12.8.2.	Monitoraggio e campionamenti	"	286
12.9.	Certificato di collaudo tecnico-funzionale	"	287
13.	SOFTWARE INCLUSO		
	(WEBAPP CON AGGIORNAMENTO AUTOMATICO)	"	288
13.1.	Contenuti del software incluso	"	288
13.2.	Requisiti hardware e software	"	288
13.3.	Richiesta della password di attivazione del software	"	288
13.4.	Utilizzo della WebApp	"	289
13.5.	Assistenza tecnica (TicketSystem)	"	289

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 quinta 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 Codice dei contratti pubblici, di cui al D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, così come modificato dal D.L. 18 aprile 2019, n. 32 convertito dalla legge 14 giugno 2019, n. 55, pubblicata sulla *Gazzetta Ufficiale* n. 140 del 17 giugno 2019. Si evidenzia, inoltre, il fatto che sono ancora in vigore alcuni articoli del Regolamento n. 207/2010 di attuazione del vecchio Codice che riguardano specificatamente il collaudo, cui sia aggiunte la vigenza di residuali articoli del D.M. 145/2000. In questo contesto si inseriscono anche i numerosi atti emanati dall'ANAC, di cui le linee guida ne costituiscono la principale espressione.

Con riferimento alla normativa tecnica, di particolare rilievo è l'emanazione del D.M. 17 gennaio 2018 recante l'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni, nonché l'aggiornamento delle norme di settore relative agli impianti (elettrici, fotovoltaici, idrici, antincendio, ecc.) trattati in questo volume.

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.

Il testo illustra gli aspetti tecnici ed amministrativi connessi all'esecuzione dei lavori, con specifici capitoli dedicati al collaudo statico, al collaudo tecnico-funzionale e alle relative 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».

Questo testo viene proposto anche in una versione digitale che consente, attraverso numerosi link, il rinvio a paragrafi specifici richiamati nel testo, alla modulistica relativa ai singoli paragrafi, nonché l'accesso alla corposa normativa che caratterizza oggi il settore dei lavori pubblici.

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.

La disciplina oggi si ritrova nel D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, c.d. *Codice*, come recentemente modificato dal D.L. 18 aprile 2019, n. 32 (*Disposizioni urgenti per il rilancio del settore dei contratti pubblici, per l'accelerazione degli interventi infrastrutturali, di rigenerazione urbana e di ricostruzione a seguito di eventi sismici*), e nelle numerose altre norme alle quali lo stesso rinvia.

Si tenga poi conto che, in materia di lavori pubblici, negli anni si è sovrapposta una vastissima giurisprudenza ed inoltre altri atti sono intervenuti sin dal 1994, con la creazione prima dell'Autorità per la Vigilanza sui Lavori Pubblici (AVLP), e dal 2006 con l'Autorità per la Vigilanza sui Contratti Pubblici (AVCP), soppressa nel 2014; infine, con l'articolo 19 del D.L. 24 giugno 2014, n. 90, sono stati definiti i compiti dell'attuale Autorità Nazionale Anticorruzione (ANAC).

Inoltre la disciplina regolamentare del Codice non è stata ancora definita; infatti, come si può evincere dall'articolo 216, comma 27-*octies*, è prevista l'adozione di un regolamento unico che riunisca tutte le disposizioni oggi vigenti.

1.1.1. Schemi del complesso normativo vigente

Della complessità del quadro normativo ci si può facilmente rendere conto esaminando le seguenti tabelle 1.1 e 1.2.

Tabella 1.1. Disposizioni fondamentali

D.Lgs. n. 18 aprile 2016, n. 50 (Codice)		
Articoli del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (ex Regolamento D.Lgs. n. 163/2006), in vigore nel periodo transitorio fino all'emanazione delle linee-guida ANAC e dei decreti del MIT attuativi del D.Lgs. n. 50 del 2016. I rimanenti articoli sono abrogati dal 19 aprile 2016 (cfr. articolo 217 del Codice)	Artt. 14÷43	Contenuti della progettazione
	Artt. 60÷96	Sistema di qualificazione delle imprese e SOA
	Artt. 215÷238	Collaudo

Tabella 1.2. Rilevanti disposizioni di legge

Altre disposizioni emanate dal giugno 2016 ad oggi	
D.L. 18 aprile 2019, n. 32	Disposizioni urgenti per il rilancio del settore dei contratti pubblici, per l'accelerazione degli interventi infrastrutturali, di rigenerazione urbana e di ricostruzione a seguito di eventi sismici

Altre disposizioni emanate dal giugno 2016 ad oggi	
D.M. (MIT) 7 marzo 2018, n. 49	Regolamento recante: approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione, in attuazione dell'art. 111, comma 1, del Codice
D.Lgs. 19 aprile 2017, n. 56	Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50
D.M. (MIT) 2 dicembre 2016, n. 263	Regolamento recante definizione dei requisiti che devono possedere gli operatori economici per l'affidamento dei servizi di architettura e ingegneria, ai sensi dell'articolo 24, commi 2 e 5, del Codice dei contratti
D.M. (MIT) 10 novembre 2016, n. 248	Regolamento recante individuazione delle opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica e dei requisiti di specializzazione richiesti per la loro esecuzione, ai sensi dell'articolo 89, comma 11, del D.Lgs. n. 50 del 2016
D.M. (Giustizia) 17 giugno 2016	Approvazione delle tabelle dei corrispettivi commisurati al livello qualitativo delle prestazioni di progettazione adottato ai sensi dell'articolo 24, comma 8, del D.Lgs. n. 50 del 2016 (allegato)

1.1.2. Specifiche tecniche e norme

Con riferimento agli appalti pubblici di lavori, l'allegato XIII del Codice definisce le Specifiche tecniche come *l'insieme delle prescrizioni tecniche contenute, in particolare, nei documenti di gara, che definiscono le caratteristiche richieste di un materiale, un prodotto o una fornitura in modo che rispondano all'uso a cui sono destinati dall'amministrazione aggiudicatrice.*

Tra queste caratteristiche rientrano:

- 1) i livelli della prestazione ambientale e le ripercussioni sul clima;
- 2) la progettazione che tenga conto di tutti i requisiti (compresa l'accessibilità per persone con disabilità);
- 3) la valutazione della conformità;
- 4) la proprietà d'uso;
- 5) la sicurezza o le dimensioni, incluse le procedure del sistema di garanzia della qualità;
- 6) la terminologia, i simboli, il collaudo e metodi di prova;
- 7) l'imballaggio, la marcatura e l'etichettatura, le istruzioni per l'uso;
- 8) i processi e i metodi di produzione in qualsiasi momento del ciclo di vita dei lavori.

Esse comprendono altresì le norme riguardanti la progettazione e la determinazione dei costi, le condizioni di collaudo, d'ispezione e di accettazione dei lavori nonché i metodi e le tecniche di costruzione come pure ogni altra condizione tecnica che l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore può prescrivere, mediante regolamentazione generale o particolare, in relazione all'opera finita e ai materiali o alle parti che la compongono.

Lo stesso allegato XIII definisce «norma»: una specifica tecnica adottata da un organismo riconosciuto di normalizzazione, ai fini di un'applicazione ripetuta o continua, la cui osservanza non è obbligatoria e che rientra in una delle seguenti categorie:

I CONTROLLI DEL COLLAUDATORE SUL CONTRATTO D'APPALTO

2.1. Forme contrattuali

La stipula del contratto è il momento in cui si definisce la volontà negoziale ed è disciplinata dal comma 14, dell'articolo 32, del Codice, il quale prevede che il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per ciascuna stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della stazione appaltante o mediante scrittura privata.

2.2. Modalità di stipula dei contratti di lavori

I contratti di lavoro possono essere stipulati «a corpo» o «a misura»: nell'appalto a corpo il corrispettivo contrattuale si riferisce alla prestazione complessiva come eseguita e come dedotta dal contratto; nell'appalto a misura il corrispettivo contrattuale viene determinato applicando alle unità di misura delle singole parti del lavoro eseguito i prezzi unitari dedotti in contratto.

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 sia al riscontro della corrispondenza tra il contenuto dell'appalto e il contratto stipulato tra le parti.

L'articolo 33 del Codice stabilisce che l'approvazione del contratto stipulato avviene secondo l'ordinamento della stazione appaltante e nel rispetto dei termini previsti e decorrenti dal ricevimento dell'atto da parte dell'organo a cui compete l'approvazione, specifico per ogni amministrazione (decreto, delibera, determina, ecc.).

In mancanza, del termine, questo è pari a trenta giorni. Il termine è interrotto dalla richiesta di chiarimenti o documenti e inizia nuovamente a decorrere da quando i chiarimenti o documenti pervengono all'organo richiedente.

In assenza di illegittimità e d'irregolarità l'organo di controllo interno adotterà l'Atto di approvazione e, una volta scaduti i termini, il contratto è approvato a tutti gli effetti.

2.4. Efficacia del contratto

Come detto in precedenza, 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 degli eventuali conseguenti atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati. A questi atti l'Organo di col-

laudo deve riferire continuamente la sua attività e pertanto in primo luogo, ne deve accertare l'efficacia.

2.5. Divieto di modifiche alle clausole contrattuali

Il Collaudatore ha il compito di verificare che eventuali variazioni all'opera eseguita trovino apposita disciplina in atti contrattuali equipollenti al contratto principale, quali Atti aggiuntivi o Atti di sottomissione, approvati dall'amministrazione e che integrano il primo.

Nel merito, è stato difatti affermato che nel vigente ordinamento giuridico la capacità giuridica e di agire degli Enti Pubblici è disciplinata dalle disposizioni di diritto positivo relative alle persone giuridiche ma, in relazione al principio della necessaria evidenza pubblica delle scelte effettuate da detti Enti, le persone giuridiche pubbliche possono assumere impegni solo nei limiti e nei modi stabiliti dalla legislazione che regola la loro attività per il perseguimento dei fini che sono loro assegnati¹.

Da tale premessa, ormai consolidata, discende l'obbligo di seguire i procedimenti nei quali è, per così dire, cristallizzata la volontà dell'Ente, volontà che, così come deve manifestarsi secondo tali procedure, parimenti può essere modificata solo con il ricorso ai medesimi procedimenti e, di regola, con l'adozione di atti espressione del potere di autotutela, ove sussistano i presupposti per il ricorso ai relativi istituti.

Al di fuori dei limiti segnati dalle norme dell'ordinamento di settore, che fissano le regole che le Amministrazioni devono seguire nel contrattare, non vi è, pertanto, capacità di agire degli enti pubblici, ma atti riconducibili alla volontà e, quindi, alla responsabilità dei singoli e, come tali, inidonei a produrre effetti nella sfera giuridica delle amministrazioni pubbliche perché emessi in carenza di ogni potere di impegnare l'ente.

Sulla base di tali considerazioni non è consentito modificare le condizioni contrattuali di affidamento di un servizio o di una fornitura o della realizzazione di un'opera, perché in ogni caso non vi è capacità di agire dell'Ente in tal senso ed, inoltre, vi è palese violazione delle regole di concorrenza e di parità di condizioni tra i partecipanti alle gare pubbliche.

Difatti è evidente che la modifica del corrispettivo richiesto o di altri elementi significativi del contratto, sia in aumento che in diminuzione, muta le condizioni di fatto su cui si sono fondate le offerte. Non si può, infatti, conoscere quali offerte sarebbero pervenute, in ipotesi, anche da imprese che non hanno partecipato alla gara ritenendo inadeguato il corrispettivo a base di gara, ove si fosse conosciuto l'importo reale di aggiudicazione. Ed invero, se fosse ammissibile la rinegoziazione delle condizioni alle quali è intervenuta l'aggiudicazione dopo la stipula del contratto, non vi sarebbe ostacolo ad una serie indeterminata di richieste di modifica delle condizioni stesse da parte degli aggiudicatari, che sarebbero indotti a mantenere le offerte al minimo al momento della presentazione per conseguire l'aggiudicazione, per poi recuperare condizioni più favorevoli nel corso dell'esecuzione del contratto, negoziando modifiche vantaggiose quanto al prezzo o al contenuto della prestazione ovvero alle modalità di esecuzione della prestazione stessa².

¹ In tal senso cfr., tra le altre, Consiglio di Stato, Adunanza Generale, Sentenza n. 2 del 17 febbraio 2000 e Sezione Quinta, Sentenza n. 6281 del 13 novembre 2002.

² Consiglio di Stato, Sez. V, Sentenza 18 gennaio 2006, n. 126.

IL CALCOLO DEL CORRISPETTIVO PER I SERVIZI TECNICI

3.1. Servizi tecnici

I «servizi di architettura e ingegneria e altri servizi tecnici» definiti all'articolo 3, comma 1, lettera vvvv), del Codice, sono: *servizi riservati ad operatori economici esercenti una professione regolamentata ai sensi dell'articolo 3 della direttiva 2005/36/CE.*

L'articolo 24, comma 1, del Codice, annovera fra i SIA:

- progettazione di fattibilità tecnica ed economica;
- progettazione definitiva ed esecutiva di lavori;
- **collaudo**;
- coordinamento della sicurezza della progettazione;
- direzione dei lavori;
- incarichi di supporto tecnico-amministrativo alle attività del responsabile del procedimento e del dirigente competente alla programmazione dei lavori pubblici.

Nel seguito, per brevità, saranno denominati «servizi tecnici» o SIA (*cf.* tabella Z-2).

3.2. Disciplina

L'articolo 3, comma 1, lettera vvvv), del Codice, definisce «servizi di architettura e ingegneria e altri servizi tecnici» i servizi riservati ad operatori economici esercenti una professione regolamentata ai sensi dell'articolo 3 della direttiva 2005/36/CE. La disciplina è trattata da vari articoli del Codice, quelli di contenuto più rilevante sono riportati nella seguente tabella.

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

Art. 23, commi 2 e 12	Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi
Art. 24, commi 1, 4 e 8	Progettazione interna e esterna alle amministrazioni aggiudicatrici in materia di lavori pubblici
Art. 46	Operatori economici per l'affidamento dei servizi di architettura e ingegneria e gli altri servizi tecnici
Art. 83	Criteri di selezione e soccorso istruttorio
Art. 93, comma 10	Garanzie per la partecipazione alla procedura
Art. 95, comma 3, lett. b)	Criteri di aggiudicazione dell'appalto
Art. 157	Altri incarichi di progettazione
Linee Guida n. 1 (<i>approvate dal Consiglio dell'Autorità con delibera n. 973/2016 e aggiornate al D.Lgs. 56/2017 con delibera n. 138/2018</i>)	Indirizzi generali sull'affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria

3.3. Soggetti

Il comma 1, articolo 24, del Codice, stabilisce poi che le prestazioni relative ai SIA, precedentemente elencate, possono essere espletate dai seguenti soggetti.

Tabella 3.2. *Soggetti affidatari di servizi tecnici*

a)	dagli uffici tecnici delle stazioni appaltanti	
b)	dagli uffici consorziali di progettazione e di direzione dei lavori che i comuni, i rispettivi consorzi e unioni, le comunità montane, le aziende sanitarie locali, i consorzi, gli enti di industrializzazione e gli enti di bonifica possono costituire	
c)	dagli organismi di altre pubbliche amministrazioni di cui le singole stazioni appaltanti possono avvalersi per legge	
d)	dai soggetti di cui all'articolo 46 del Codice	1) i prestatori di servizi di ingegneria e architettura
		2) le società di professionisti
		3) società di ingegneria
		4) i prestatori di servizi di ingegneria e architettura identificati con i codici CPV da 74200000-1 a 74276400-8 e da 74310000-5 a 74323100-0 e 74874000-6 stabiliti in altri Stati membri, costituiti conformemente alla legislazione vigente nei rispettivi Paesi
		5) i Raggruppamenti temporanei costituiti dai soggetti di cui alle lettere da 1) a 4), di cui sopra
		6) i consorzi stabili di società di professionisti e di società di ingegneria, anche in forma mista, formati da non meno di tre consorziati che abbiano operato nei settori dei servizi di ingegneria ed architettura

3.3.1. *Priorità nella scelta dei soggetti*

L'ordine dei soggetti elencati da a) a d), del paragrafo precedente, costituisce una priorità nella scelta, del soggetto a cui affidare l'incarico, che deve essere rispettata e sempre adeguatamente motivata nell'atto di affidamento dell'incarico.

Si badi bene che l'affidamento all'esterno di un incarico, senza le previste motivazioni, verifiche ed attestazioni può comportare da una parte danni erariali, ai quali i soggetti responsabili possono essere chiamati a rispondervi e dall'altra può fare scaturire azioni di rivalsa da parte dei tecnici interni alla stazione appaltante per mancato accesso al fondo di cui all'articolo 113, Codice (*cf.* § 3.6).

3.4. Attività preliminari nell'affidamento dei SIA

3.4.1. *Determinazione degli elementi da porre a base di gara*

Per l'affidamento dei SIA, gli elementi principali da porre a base di gara sono:

- 1) determinazione del valore stimato dell'appalto;
- 2) determinazione del corrispettivo da porre a base di gara, secondo la metodologia di calcolo stabilita dal D.M. Giustizia 17 giugno 2016;
- 3) classi e categorie delle componenti dell'appalto.

PRINCIPI GENERALI PER L’AFFIDAMENTO DEI SERVIZI TECNICI

4.1. Soggetti ammessi a partecipare alle procedure di affidamento dei SIA

L’articolo 46, comma 1, del Codice, stabilisce che sono ammessi a partecipare alle procedure di affidamento dei servizi attinenti all’architettura e all’ingegneria i seguenti soggetti:

Tabella 4.1. *Soggetti ammessi agli affidamenti SIA*

a) Prestatori di servizi di ingegneria e architettura:	i professionisti singoli, associati, le società tra professionisti di cui alla lettera <i>b)</i> le società di ingegneria di cui alla lettera <i>c)</i>
	i consorzi
	i GEIE
	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, i soggetti con qualifica di restauratore di beni culturali ai sensi della vigente normativa
b) Società di professionisti:	le società costituite esclusivamente tra professionisti iscritti negli appositi albi previsti dai vigenti ordinamenti professionali, nelle forme delle società di persone di cui ai capi II, III e IV del titolo V del libro quinto del codice civile <i>ovvero</i> nella forma di società cooperativa di cui al capo I del titolo VI del libro quinto del codice civile, che svolgono per committenti privati e pubblici servizi di ingegneria e architettura quali studi di fattibilità, ricerche, consulenze, progettazioni o direzioni dei lavori, valutazioni di congruità tecnico economica o studi di impatto ambientale
c) Società di ingegneria:	le società di capitali di cui ai capi V, VI e VII del titolo V del libro quinto del codice civile, ovvero nella forma di società cooperative di cui al capo I del titolo VI del libro quinto del codice civile che non abbiano i requisiti delle società tra professionisti, che eseguono studi di fattibilità, ricerche, consulenze, progettazioni o direzioni dei lavori, valutazioni di congruità tecnico-economica o studi di impatto, nonché eventuali attività di produzione di beni connesse allo svolgimento di detti servizi
d) Prestatori di servizi di ingegneria e architettura:	identificati con i codici CPV da 74200000-1 a 74276400-8 e da 74310000-5 a 74323100-0 e 74874000-6 stabiliti in altri Stati membri, costituiti conformemente alla legislazione vigente nei rispettivi Paesi
e) Raggruppamenti temporanei:	costituiti dai soggetti di cui alle lettere da <i>a)</i> a <i>d)</i>
f) Consorzi stabili:	di società di professionisti e di società di ingegneria, anche in forma mista, formati da non meno di tre consorziati che abbiano operato nei settori di ingegneria e architettura

4.2. Requisiti dei soggetti

4.2.1. Criteri di selezione

L'articolo 83, comma 1, del Codice, stabilisce che i criteri di selezione per gli affidamenti SIA riguardano esclusivamente:

Tabella 4.2. *Criteri di selezione per gli affidamenti SIA*

a)	Requisiti di idoneità professionale	i concorrenti alle gare, se cittadini italiani o di altro Stato membro residenti in Italia, devono essere iscritti nel registro della camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura o nel registro delle commissioni provinciali per l'artigianato, o presso i competenti ordini professionali (per i cittadini di altro Stato membro non residenti in Italia vedi l'articolo 83, comma 3, II periodo, del Codice)
b)	Capacità economica e finanziaria Per gli appalti di servizi e forniture, ai fini della verifica del possesso dei requisiti le stazioni appaltanti, nel bando di gara, possono richiedere: (<i>cfr.</i> articolo 83, comma 4 del Codice)	<ol style="list-style-type: none"> 1) che gli operatori economici abbiano un fatturato minimo annuo, compreso un determinato fatturato minimo nel settore di attività oggetto dell'appalto 2) che gli operatori economici forniscano informazioni riguardo ai loro conti annuali che evidenzino in particolare i rapporti tra attività e passività 3) un livello adeguato di copertura assicurativa contro i rischi professionali
c)	Capacità tecniche e professionali Le stazioni appaltanti possono richiedere:	requisiti per garantire che gli operatori economici possiedano le risorse umane e tecniche e l'esperienza necessarie per eseguire l'appalto con un adeguato standard di qualità

4.3. Fatturato

Ai sensi del comma 5, articolo 83, del Codice, il fatturato minimo annuo di cui alla lettera *b*), punto 1), non può comunque superare il doppio del valore stimato dell'appalto, calcolato in relazione al periodo di riferimento dello stesso, salvo in circostanze adeguatamente motivate relative ai rischi specifici connessi alla natura dei servizi e forniture, oggetto di affidamento. Se viene richiesto un fatturato minimo annuo, il RUP ne indica le ragioni nei documenti di gara.

Per quanto riguarda la lettera *b*) e *c*) le Linee Guida ANAC n. 1/2018, al punto 2.2.2, forniscono nel merito esaustive indicazioni.

4.4. Requisiti dei soggetti

4.4.1. Requisiti dei professionisti singoli o associati

Ai fini della partecipazione alle procedure di affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria, i requisiti che devono possedere detti soggetti sono quelli elencati all'articolo 1 del D.M. n. 263/2016.

LA FASE ESECUTIVA DEL CONTRATTO

5.1. Procedure della fase esecutiva

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

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

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

mentre nella gestione tecnico economica si può annoverare:

- contabilità e liquidazione;
- varianti ai lavori;
- domande e riserve;
- accordo bonario;
- risoluzione delle riserve;
- recesso dell'esecutore.

L'articolo 216, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010, stabilisce che le stazioni appaltanti entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, devono affidare l'incarico di collaudo.

Certamente l'incarico di collaudo in corso d'opera offre maggiori garanzie di controllo sull'esecuzione dell'opera e inoltre il collaudatore è chiamato ad esprimersi anche in alcune procedure che attengono alla gestione tecnico-economica, come ad esempio in occasione della richiesta di maggiori compensi da parte dell'esecutore effettuata con l'iscrizione di riserve all'atto della firma del Registro di contabilità.

Nel seguito quindi saranno prese in esame le attività sopra elencate.

5.2. Gestione dei tempi di esecuzione del contratto

5.2.1. Rilevanza della determinazione del tempo di esecuzione

Il termine di esecuzione dei lavori fa parte del negozio contrattuale e pertanto tutto ciò che porta ad una modifica di esso 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'appalto, secondo i tempi stabiliti dal contratto. Attenta e

scrupolosa deve essere, quindi, la valutazione che il RUP deve intraprendere 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 ed ultimazione dei lavori, ecc., anche perché, come affermato in giurisprudenza, detti atti sono equiparati a veri e propri atti contabili, soprattutto quando costituiscono sede d'iscrizione di riserve.

5.2.2. Funzioni del cronoprogramma

Il cronoprogramma dei lavori è un elaborato contrattuale, che fa parte del progetto esecutivo e consiste in una rappresentazione grafica dello sviluppo dei lavori, che tiene conto di molti fattori, quali l'importo, la tipologia, la zona climatica, ecc..

Questo elaborato oltre a fissare i termini temporali in cui l'opera deve essere eseguita, nei termini e condizioni fissati dal capitolato speciale d'appalto, consente di avere un quadro della distribuzione delle spese di esecuzione nel tempo, del pagamento delle anticipazioni dovute all'impresa in concomitanza degli stadi di avanzamento; gli importi fissati nel capitolato speciale d'appalto per il pagamento di acconti all'impresa corrispondono, sul cronoprogramma dei lavori, a precisi intervalli temporali, in coerenza con l'andamento dei lavori.

Il DL o il DO, se nominato, cura l'aggiornamento del cronoprogramma generale e particolareggiato dei lavori. Nei casi più comuni, ciò può manifestarsi in occasione dell'adozione di una perizia di variante. Inoltre come si vedrà nel seguito, l'esatta determinazione del periodo di andamento climatico sfavorevole, è essenziale ai fini dell'eventuale concessione di un maggior tempo per sospensioni derivanti da eventi meteorologici eccezionali (*cf.* § 5.2.9.4).

5.2.3. 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'impresa sulla base della sua organizzazione e dei tempi a disposizione, che a volte possono anche essere stati ridotti rispetto a quelli previsti in progetto, al fine di acquisire punteggi nel caso di gara effettuata secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

Il «programma di esecuzione dei lavori», è definito all'articolo 1, comma 1, lettera *f*), del D.M. (MIT) 7 marzo 2018, n. 49, il documento che l'esecutore, in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante con il progetto esecutivo, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali, deve presentare prima dell'inizio dei lavori, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione:

- le previsioni circa il periodo di esecuzione;
- l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Ciò consente al direttore dei lavori e al RUP di:

- verificare l'avanzamento dei lavori;
- verificare il corretto impiego della manodopera e dei mezzi d'opera;
- intervenire, qualora necessario, sullo svolgimento di alcune fasi dei lavori.

Come si vedrà nel seguito, il programma esecutivo dei lavori assume particolare rilievo ai fini del calcolo del risarcimento economico, in caso di ritardata consegna o in caso di accoglimento dell'istanza di recesso da parte dell'amministrazione.

VARIAZIONI DEL CONTRATTO IN CORSO DI ESECUZIONE

6.1. Le variazioni del contratto

Rientra nelle variazioni del contratto tutto ciò che comporta una 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 dell'elenco, ma anche per richieste di risarcimenti da parte dell'esecutore che si avanzano secondo la disciplina stabilita dalle vigenti disposizioni.

6.2. Disciplina delle variazioni contrattuali

L'articolo 106, comma 1, stabilisce che *le modifiche, nonché le varianti, dei contratti di appalto in corso di validità devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende*. L'ANAC¹ ha affermato che per «*autorizzazione*» s'intende l'atto tramite il quale il RUP dà il suo nulla-osta al Direttore dei lavori per l'elaborazione della variante. Il ricorso alle varianti, o alle modifiche contrattuali è limitato ai casi di ammissibilità previsti dal citato articolo 106, che si esaminano nel seguito.

6.3. Fattispecie di ammissibilità delle variazioni contrattuali

La stessa disposizione di cui all'articolo 106, comma 1, prevede alcune fattispecie di ammissibilità di modifiche dei contratti per le quali non necessita una nuova procedura di gara.

Con riferimento solo ai lavori, tali fattispecie si illustrano nel seguito. La tabella 6.1 riporta i casi ammissibili di modifiche dei contratti di appalto di lavori nei settori ordinari e nei settori speciali.

Tabella 6.1. Condizioni di ammissibilità di variazioni contrattuali

Caso		Condizioni
1)	Comma 1 lettera a)	<p>Le modifiche, a prescindere dal loro valore monetario, sono state previste nei documenti di gara iniziali in clausole chiare, precise e inequivocabili, che possono comprendere clausole di revisione dei prezzi.</p> <p>1) le clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche</p> <p>2) le clausole fissano le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti</p>

[segue]

¹ Punto 4 delle FAQ sulle varianti (art. 106, D.Lgs. n. 50/2016) (aggiornato al 20 gennaio 2017).

Caso		Condizioni		
		<p>3) le clausole non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro</p> <p>4) le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7, solo per l'eccedenza rispetto al 10% rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà</p>		
2)	Comma 1 lettera b)	<p>Per lavori supplementari da parte del contraente originale che si sono resi necessari e non erano inclusi nell'appalto iniziale, ove un cambiamento del contraente produca entrambi i seguenti effetti, fatto salvo quanto previsto dal comma 7 per gli appalti nei settori ordinari:</p> <p>1) risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale</p> <p>2) comporti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disagi o una consistente duplicazione dei costi</p>		
3)	Comma 1 lettera c)	<p>Ove siano soddisfatte tutte le seguenti condizioni, fatto salvo quanto previsto per gli appalti nei settori ordinari dal comma 7:</p> <p>1) la necessità di modifica è determinata da circostanze impreviste e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore. In tali casi le modifiche all'oggetto del contratto assumono la denominazione di varianti in corso d'opera</p> <table border="1" data-bbox="696 933 1170 1161"> <tr> <td>Tra le predette circostanze può rientrare anche:</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> – la sopravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari – provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti </td> </tr> </table> <p>2) la modifica non altera la natura generale del contratto</p>	Tra le predette circostanze può rientrare anche:	<ul style="list-style-type: none"> – la sopravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari – provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti
Tra le predette circostanze può rientrare anche:	<ul style="list-style-type: none"> – la sopravvenienza di nuove disposizioni legislative o regolamentari – provvedimenti di autorità od enti preposti alla tutela di interessi rilevanti 			
4)	Comma 1 lettera d)	<p>Se un nuovo contraente sostituisce quello a cui la stazione appaltante aveva inizialmente aggiudicato l'appalto a causa di una delle seguenti circostanze:</p> <p>1) una clausola di revisione inequivocabile in conformità alle disposizioni di cui alla lett. a)</p> <p>2) all'aggiudicatario iniziale succede, per causa di morte o a seguito di ristrutturazioni societarie, comprese rilevazioni, fusioni, scissioni, acquisizione o insolvenza, un altro operatore economico che soddisfi i criteri di selezione qualitativa stabiliti inizialmente, purché ciò non implichi altre modifiche sostanziali al contratto e non sia finalizzato ad eludere l'applicazione del Codice</p> <p>3) nel caso in cui l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore si assuma gli obblighi del contraente principale nei confronti dei suoi subappaltatori</p>		

COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO

7.1. Il collaudo

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 delle 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.

7.2. Oggetto del collaudo

Il comma 1, articolo 215, del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, stabilisce che 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.*

Ed inoltre 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;
- c) il collaudo comprende altresì tutte le verifiche tecniche previste dalle leggi di settore.

Detta attività è effettuata nel corso di apposite visite disposte formalmente dall'organo di collaudo, a tal fine, il comma 2, del citato articolo 215, precisa che gli accertamenti e le verifiche **possono non comprendere** tutti quelli previsti dalle lettere a), b), e c), indicate in precedenza tali accertamenti e verifiche, in ogni caso, *al termine delle operazioni, debbono risultare nel certificato di collaudo da inviare alla stazione appaltante.*

Con il successivo comma 3, sempre dell'articolo 215 è detto poi che 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 dallo stesso regolamento.*

7.3. Disciplina

L'articolo 102, comma 1, attribuisce al RUP compiti relativi al **controllo** del contratto, congiuntamente al direttore dei lavori. Considerati i compiti del direttore dei lavori, visti in precedenza, è chiaro che detto controllo riguarderà aspetti tecnico-amministrativi, mentre sono attribuiti al collaudatore, le specifiche attività elencate nel precedente paragrafo.

Il collaudo è una procedura **necessaria e obbligatoria**, che l'amministrazione appaltante ha non solo il diritto ma anche il dovere di effettuare, al fine di accertare la buona esecuzione dell'opera, difatti il comma 2, del citato articolo 102, stabilisce che i contratti pubblici di lavori **sono soggetti a collaudo per certificare** che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito nel rispetto delle previsioni e delle pattuizioni contrattuali.

Il collaudatore 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.

Il comma 8, dell'articolo 102, prevede che con un apposito regolamento, da emanare ai sensi dell'articolo 216, comma 27-octies del D.L. 18 aprile 2019, n. 32, saranno disciplinate e definite le modalità tecniche di svolgimento del collaudo, nonché i casi in cui il certificato di collaudo dei lavori può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione. Pertanto, **ad oggi sono vigenti** gli articoli **da 215 a 238**, nonché gli allegati o le parti di allegati ivi richiamate del D.P.R. n. 207/2010, relativi al collaudo.

7.3.1. Contratti di importo inferiori a € 1.000.000

Il terzo periodo, del citato comma 2, articolo 102, stabilisce nella fattispecie che è sempre facoltà della stazione appaltante sostituire il certificato di collaudo con il certificato di regolare esecuzione, rilasciato dal direttore dei lavori. Quindi anche nel caso di contratti inferiori ad un milione di euro si può discrezionalmente ricorrere al collaudo. È chiaro che l'esercizio di questa facoltà, deve essere opportunamente motivata dal RUP, con riferimento di tutti quei fattori che possono influenzare l'esecuzione dei lavori.

7.4. Nomina del collaudatore

Il comma 6, articolo 102, stabilisce che per effettuare le attività di collaudo sull'esecuzione dei contratti pubblici di lavori, *le stazioni appaltanti nominano tra i propri dipendenti o dipen-*

IL COLLAUDO STATICO

8.1. 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 c.a. infatti, non possono essere messe in esercizio prima della effettuazione del collaudo statico.

A tale riguardo si richiama la deliberazione dell'Autorità di Vigilanza n. 97 del 9 novembre 2005 con la quale è stato sostanzialmente affermato che *non adempie a quanto previsto dall'articolo 200 del D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 e s.m. (oggi articolo 230 del Regolamento n. 207/2010), nonché dalla Legge n. 1086/71, 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.*

8.1.1. Finalità del collaudo statico

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'articolo 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 artificialmente 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 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 di prove su di essa.

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.

8.1.2. Disciplina

Nello specifico, la disciplina fondamentale è costituita dalle seguenti disposizioni:

- Legge n. 1086/1971;
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64;
- D.M. MIT 17 gennaio 2018;
- Circolare 08 settembre 2010, n. 7617/STC;
- Circolare 08 settembre 2010, n. 7618 / STC;
- Circolare 08 settembre 2010, n. 7619 / STC.

Con il citato D.M. MIT 2018, entrato in vigore il 22 marzo 2018, sono state, infatti, aggiornate le norme tecniche per le costruzioni. Nell'attesa della emanazione della Circolare applicativa, il Consiglio Superiore dei lavori Pubblici ha pubblicato in data 21 marzo 2018 il documento intitolato «*Prima applicazione del D.M. 17 gennaio 2018, riportante l'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni, alle procedure autorizzative e di qualificazione del Servizio Tecnico centrale*». Con detto documento si è voluto fornire, agli operatori tecnici ed economici interessati e ai destinatari dei provvedimenti autorizzativi e/o di qualificazione di competenza del Servizio Tecnico Centrale, le prime indicazioni per l'applicazione delle nuove NTC 2018. La Circolare del C.S.LL.PP. n. 7 del 21 gennaio 2019, contenente le istruzioni per l'applicazione delle NTC 2018, è stata poi pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale* n. 35 dell'11 febbraio 2019.

8.1.2.1. Il D.M. MIT 17 gennaio 2018

Le Norme tecniche per le costruzioni sono state emanate ai sensi delle leggi 5 novembre 1971, n. 1086, e Legge 2 febbraio 1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, e dell'articolo 5 del D.L. 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della Legge n. 186/2004 e ss.mm.ii..

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui al D.M. MIT 2018, sono normative fondamentali in quanto definiscono i principi da seguire per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni e specificano le prestazioni che gli edifici devono raggiungere in termini di resistenza meccanica e stabilità.

Circa le indicazioni applicative per l'ottenimento delle prestazioni, per quanto non espressamente specificato nelle NTC 2018, si può far riferimento a normative di comprovata validità e ad altri documenti tecnici, come ad esempio gli Eurocodici.

Il D.M. MIT 17 gennaio 2018, è strutturato nei seguenti 12 Capitoli:

- Capitolo 1 (*Oggetto*);
- Capitolo 2 (*Sicurezza e prestazioni attese*);
- Capitolo 3 (*Azioni sulle costruzioni*);
- Capitolo 4 (*Costruzioni civili e industriali*);
- Capitolo 5 (*Ponti*);
- Capitolo 6 (*Progettazione geotecnica*);
- Capitolo 7 (*Progettazione per azioni sismiche*);
- Capitolo 8 (*Costruzioni esistenti*);
- Capitolo 9 (*Collaudo statico*);

CONTROLLI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

9.1. Calcestruzzo

Il calcestruzzo va prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire il rispetto delle prescrizioni definite in sede di progetto. Il controllo si articola nelle seguenti fasi.

Tabella 9.1. *Fasi di controllo del calcestruzzo*

1)	Valutazione preliminare della resistenza:	serve a determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica indicata nel progetto
2)	Controllo di produzione:	riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo durante la produzione con processo industrializzato del calcestruzzo stesso
3)	Controllo di accettazione:	riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo utilizzato per l'esecuzione dell'opera, con prelievo effettuato contestualmente al getto dei relativi elementi strutturali
4)	Prove complementari:	sono prove che vengono eseguite, ove necessario, a complemento delle prove di accettazione

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui al § 8.2.7, del capitolo precedente.

9.1.1. Controlli di accettazione

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nei due controlli previsti dalle norme di cui al D.M. 2018 e cioè il controllo di tipo **A**, riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m³ e il controllo statistico di tipo **B**, obbligatorio nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m³ di miscela omogenea.

Con riferimento alle prescrizioni comuni ad entrambi i criteri di controllo si fa rilevare l'obbligo del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia, previsto al capitolo 11, § 2.5.3 delle Norme tecniche, di redigere apposito verbale di prelievo e di disporre l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, cui la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali dovrà fare esplicito riferimento. La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la «Resistenza di prelievo» che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

In tema di controlli di accettazione, le NTC 2018 hanno introdotto due importanti novità:

- 1) l'obbligo dell'esecuzione della prova di laboratorio tra il 28° ed il 30° giorno dal prelievo stesso, e comunque non oltre il 45° giorno;
- 2) il prelievo non viene accettato se la differenza fra i valori di resistenza dei due provini supera il 20% del valore inferiore.

9.1.2. *Anomalie riscontrate*

Si segnali il fatto che in base alle nuove Norme, il laboratorio deve verificare lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Inoltre il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

9.1.3. *Contenuti minimi dei certificati di prova*

La seguente tabella 9.2 elenca i contenuti minimi che i certificati di prova emessi dai laboratori autorizzati devono contenere.

Tabella 9.2. *Contenuti minimi dei certificati di prova*

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

9.1.4. *Obblighi e responsabilità*

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

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo posto in opera, mentre l'obbligo del controllo di accettazione è posto in capo al direttore dei lavori, il quale – come previsto al capitolo 11, § 2.3, delle Norme tecniche – deve eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

9.1.5. *Controllo della resistenza del calcestruzzo in opera*

La resistenza del calcestruzzo nella struttura dipende dalla resistenza del calcestruzzo messo in opera, dalla sua posa e costipazione, dalle condizioni ambientali durante il getto e dalla matu-

ACCERTAMENTI, VERIFICHE E PROVE

10.1. 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 sopra 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 a assumere, nei casi in cui la staticità dell'opera risulti compromessa.

10.2. Le prove sulle strutture in c.a.

Come indicato nelle «*Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera*», 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 10.1. *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 d'indagine, ovviamente, si diversificano a seconda che sia necessario stimare la stabilità di una intera struttura oppure determinare la qualità di singoli elementi.

In ogni caso, il numero di campioni prelevati 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.

10.2.1. Determinazione delle proprietà dei calcestruzzi

Nelle strutture in cemento 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 d'acciaio. Con riferimento alla resistenza a compressione del calcestruzzo, occorre dire che anche altre proprietà del calcestruzzo, come il modulo elastico, la resistenza a trazione e la durabilità, possono essere ricavate, direttamente o indirettamente, dalla resistenza a compressione. Per consentire tale valutazione su strutture esistenti possono essere adoperati metodi di indagine di tipo distruttivo (che implicano cioè asportazione localizzata di materiale) e non distruttivo. Tra questi ultimi rientrano le prove sclerometriche, gli ultrasuoni ed il metodo combinato sclerometro + ultrasuoni (*Sonreb*).

In alcuni casi possono rivelarsi utili anche indagine chimiche, come ad esempio quella per stimare la profondità di carbonatazione del calcestruzzo, condizione che può avere riflessi importanti sul processo di corrosione delle barre di armatura

I metodi di indagine comunemente impiegati per il controllo del calcestruzzo in opera sono sinteticamente schematizzati nella tabella seguente.

Tabella 10.2. Caratteristiche di alcuni metodi di prova per la determinazione della resistenza del calcestruzzo

Metodo di prova	Danno strutturale	Rapidità di esecuzione	Rappresentatività	Affidabilità	Costo
Prove sclerometriche	nullo	alta	solo superficiale	scarsa	irrilevante
Prove ultrasoniche	nullo	alta	buona	buona	modesto
Prova di pull-out (estrazione di inserti)	minimo	alta	solo superficiale	buona	basso
Sonda Windsor	minimo	alta	solo superficiale	moderata	medio
Carotaggio	moderato	bassa	moderata	ottima	elevato

10.2.2. Indagine pacometrica

Il *pacometro* è uno strumento utilizzato nelle strutture in c.a. per la misura dello spessore del copriferro, per la verifica della posizione e delle dimensioni dei ferri di armatura superficiali. La conoscenza delle strutture in c.a. e c.a.p. parte proprio dall'utilizzo in maniera corretta dell'indagine pacometrica.

Lo strumento, che si basa sul principio delle correnti passive, presenta i seguenti vantaggi:

- a) assenza di interferenze elettriche, magnetiche, termiche;
- b) assenza di condizionamenti dovuti agli effetti ionici dell'umidità nel calcestruzzo non stagionato;

ESEMPI DI PROVE SULLE STRUTTURE

11.1. Prove indirette su edificio esistente

11.1.1. Indagine pacometrica

La rilevazione della posizione e del diametro dell'armatura può essere effettuata mediante uno strumento detto Pacometro. Lo strumento consiste in una sonda emettitrice di campo magnetico collegata ad un'unità d'elaborazione digitale ed acustica.

La sonda è fatta scorrere lungo la superficie e dall'assorbimento del campo magnetico si è in grado di determinare la posizione delle armature, lo spessore del copriferro e, con buona approssimazione, il diametro dei ferri.

Questo tipo di rilevazione, oltre alla specificità della conoscenza delle armature superficiali, ha diverse altre funzioni, ed in particolare è utile per l'esecuzione delle altre prove come il carotaggio ed il *pull-out*, che necessitano di evitare le armature.



[1]



[2]



[3]

Figura 11.1. Pacometro [1], individuazione ferri d'armatura P7 [2] e individuazione ferri d'armatura P5 [3]

11.1.2. Prove sclerometriche

Lo sclerometro consiste in una massa battente di acciaio, azionata da una molla, che contrasta un'asta di percussione a contatto sulla superficie di prova del calcestruzzo (*cf.* figura 10.1, capitolo 10, § 10.2.3.1).

Il valore di rimbalzo della massa battente è misurato mediante un indice di lettura trascinato su una scala lineare alloggiata nella cassa dello sclerometro.

Per l'esecuzione della prova vanno rispettate delle regole di buona esecuzione:

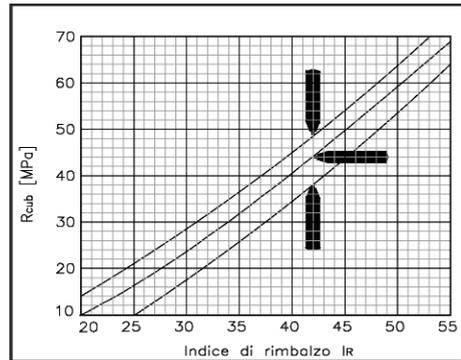
- indagare su elementi di spessore > 150 mm;

- evitare zone che presentano nidi di ghiaia, scalfitture, porosità elevata;
- individuare preventivamente la tessitura di armatura con strumento pacometrico (cfr: figure 11.1);
- l'asse dello strumento dovrà essere perfettamente ortogonale alla superficie da indagare (cfr: figura 11.2[1]);
- utilizzare esclusivamente sclerometri che lasciano una traccia cartacea delle battute. Devono essere eseguite 12 battute, scartando i valori estremi e mediando i 10 rimanenti.

L'indice di rimbalzo va trasformato in Resistenza cubica attraverso le curve di correlazione legate alla direzione d'uso dello sclerometro (figura 11.2 [2]). La tecnica è unificata nelle norme EN 12504-2/2012.



[1]



[2]

Figura 11.2. Esecuzione della prova sclerometrica [1] e curve di correlazione dello sclerometro [2]

11.1.3. Prova di pull-out

La metodologia d'indagine consente di determinare la resistenza media del calcestruzzo, R_{mc} , mediante l'estrazione di un tassello post-inserito.



[1]



[2]

Figura 11.3. Registratore dati di pull-out [1] e centralina acquisizione dati [2]

Il tassello è inserito in un foro appositamente svasato internamente; attraverso la battitura della testa del tassello si produce l'allargamento della parte radiale interna consentendo così una

IL COLLAUDO TECNICO FUNZIONALE

12.1. 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 ed opportuni, in rapporto alla tipologia e alla specificità dell'opera, al fine di formarsi il proprio convincimento sulla collaudabilità dell'opera.

12.2. Il collaudo tecnico-funzionale

Negli ultimi anni, il settore impiantistico per effetto della disponibilità di materiali e sistemi innovativi, oltre che di esigenze nuove, 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 specifiche 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 normative di legge 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 appurare 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.

12.3. Il certificato di collaudo tecnico-funzionale

L'atto di collaudo tecnico-funzionale, in linea generale, comprenderà i seguenti elaborati:

- a) relazione illustrativa dell'opera;
- b) copia di tutti gli elaboratori grafici di progetto specifici;
- c) copia degli schemi di calcolo, con l'indicazione dei materiali e delle apparecchiature previste nel progetto (*nel caso non venisse fornito il progetto esecutivo, la redazione o ricostruzione del progetto impiantistico*);
- d) copia della documentazione prodotta dalla direzione lavori (certificati dei materiali, relazioni, elaborati grafici, ecc.);
- e) verbali delle visite di collaudo e delle operazioni effettuate durante le stesse;
- f) verbali delle eventuali prove e rilievi effettuati dalla direzione dei lavori.

12.4. Il D.M. n. 37/2008

Come è noto, con l'emanazione del decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37, recante «Regolamento concernente il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici», è stata sostanzialmente riscritta la precedente normativa in tema di impiantistica. Il nuovo decreto, come modificato dalla Legge n. 107/2015¹, si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze.

Gli impianti assoggettati alle nuove norme sono classificati come segue.

a)	– impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica – impianti di protezione contro le scariche atmosferiche – impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere
b)	– impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere
c)	– impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali
d)	– impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie
e)	– impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali
f)	– impianti di sollevamento di persone o di cose per mezzo di ascensori, di montacarichi, di scale mobili e simili
g)	– impianti di protezione antincendio

Il decreto in argomento non riguarda, quindi, soltanto gli impianti elettrici, ma anche gli impianti idrosanitari, di riscaldamento, climatizzazione, condizionamento e refrigerazione, gli impianti gas, radiotelevisivi, di protezione antincendio, gli impianti di sollevamento in genere, gli impianti per l'automazione di porte e cancelli nonché quelli relativi alla protezione delle scariche atmosferiche.

Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione le norme del decreto in argomento si applicano a partire dal punto di consegna della fornitura.

¹ Legge 13 luglio 2015, n. 107, recante «Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti» (G.U.R.I. n. 162 del 15/07/2015).

SOFTWARE INCLUSO (WebApp con aggiornamento automatico)

13.1. Contenuti del software incluso

- **Dossier sul collaudo tecnico dell'opera pubblica:** guida digitale con approfondimenti sul Codice degli Appalti e sulle principali norme di settore.
- **Archivio delle principali norme di riferimento** (*con aggiornamento gratuito per 365 giorni dall'acquisto*). L'archivio è gestito da un motore di ricerca e l'utente ha la possibilità di caricare provvedimenti legislativi non presenti nell'archivio.
- **Modulistica** per l'esecuzione dei lavori e per il collaudo riferiti ai seguenti argomenti:
 - aspetti generali sui contratti pubblici di lavori e ruolo del Collaudatore;
 - fase esecutiva del contratto;
 - variazioni del contratto e contestazioni dell'esecutore;
 - collaudo tecnico amministrativo;
 - collaudo statico;
 - collaudo tecnico funzionale.
- **Glossario** (termini più ricorrenti sull'argomento).
- **FAQ** (risposte alle domande più frequenti).

13.2. Requisiti hardware e software

- Dispositivo con MS Windows, Mac OS X, Linux, iOS o Android;
- Adobe Reader 11.0+;
- Accesso ad internet e browser web con *Javascript* attivo.

13.3. Richiesta della password di attivazione del software

- 1) Collegarsi al seguente indirizzo internet:

https://www.grafill.it/pass/0066_2.php

- 2) Inserire i codici "A" e "B" (vedi ultima pagina del volume) e cliccare su **[Continua]**;
- 3) **Per utenti registrati su www.grafill.it:** inserire i dati di accesso e cliccare su **[Accedi]**, accettare la licenza d'uso e cliccare su **[Continua]**;
- 4) **Per utenti non registrati su www.grafill.it:** cliccare su **[Iscriviti]**, compilare il form di registrazione e cliccare su **[Iscriviti]**, accettare la licenza d'uso e cliccare su **[Continua]**;
- 5) Un **link per il download del software** e la **password di attivazione** saranno inviati all'indirizzo e-mail inserito nel form di registrazione.

13.4. Utilizzo della WebApp

- 1) Registrare il prodotto ed attivare il software come indicato nei paragrafi precedenti;
- 2) Accedere al profilo utente su **www.grafill.it**;
- 3) Cliccare sul pulsante **[G-CLOUD]**;
- 4) Cliccare sul pulsante **[Vai alla WebApp]** in corrispondenza del prodotto acquistato.

13.5. Assistenza tecnica (*TicketSystem*)

I prodotti **Grafill** sono coperti da assistenza tecnica gratuita per 365 giorni dall'acquisto. L'assistenza è prevista per l'installazione, l'avvio o la reinstallazione del prodotto (*non è prevista assistenza per il recupero dei dati*), se la configurazione hardware rispetta i requisiti richiesti.

L'assistenza **TicketSystem** è disponibile all'indirizzo **https://www.supporto.grafill.it**. Effettuare il login al **TicketSystem** utilizzando i dati del profilo utente di **www.grafill.it** ed aprire un ticket seguendo le istruzioni.

La cronologia dei ticket resterà disponibile sulla schermata principale del **TicketSystem**.

Il collaudo, quale condizione necessaria per l'accettazione e presa in consegna da parte dell'amministrazione appaltante dei lavori oggetto del contratto d'appalto, acquista particolare rilevanza nel processo realizzativo dell'opera pubblica, fortemente condizionato dalla frammentazione delle norme che regolano il settore dei lavori pubblici.

Il presente volume intende fornire al collaudatore e in generale a tutti gli operatori del settore, una pratica guida sulla specifica problematica del collaudo, alla luce del complesso quadro normativo che oggi fa essenzialmente riferimento al Codice dei contratti pubblici (di cui al D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, così come modificato dal D.L. 18 aprile 2019, n. 32 convertito dalla legge 14 giugno 2019, n. 55, pubblicata sulla *Gazzetta Ufficiale* n. 140 del 17 giugno 2019), a residuali articoli del D.P.R. n. 207/2010 e del D.M. n. 145/2000, alle Linee Guida ANAC, nonché alle Norme Tecniche per le Costruzioni (di cui D.M. 17 gennaio 2018), la relativa Circolare applicativa (C.M. 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.) e alle norme di settore relative agli impianti (elettrici, fotovoltaici, idrici, antincendio, ecc.).

Il testo, nel porre in costante risalto i profili di responsabilità del collaudatore, illustra gli aspetti tecnici e amministrativi connessi all'esecuzione dei lavori, con specifici capitoli dedicati al collaudo statico, al collaudo tecnico-funzionale, nonché alle relative verifiche e prove che il collaudatore, nell'ambito della ampia discrezionalità che caratterizza il suo mandato, può effettuare. Ampio rilievo 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 a quelle relative alle richieste di maggiori compensi da parte dell'appaltatore, che spesso vengono formalizzate con le "riserve".

SOFTWARE INCLUSO (WebApp con aggiornamento automatico)

- **Dossier sul collaudo tecnico dell'opera pubblica:** guida digitale con approfondimenti sul Codice degli Appalti e sulle principali norme di settore.
- **Archivio delle principali norme di riferimento** (con aggiornamento gratuito per 365 giorni dall'acquisto). L'archivio è gestito da un motore di ricerca e l'utente ha la possibilità di caricare provvedimenti legislativi non presenti nell'archivio.
- **Modulistica per l'esecuzione dei lavori e per il collaudo:** aspetti generali sui contratti pubblici di lavori e ruolo del Collaudatore; fase esecutiva del contratto; variazioni del contratto e contestazioni dell'esecutore; collaudo tecnico amministrativo; collaudo statico; collaudo tecnico funzionale.
- **Glossario** (termini più ricorrenti sull'argomento).
- **FAQ** (risposte alle domande più frequenti).

REQUISITI HARDWARE E SOFTWARE

Qualsiasi dispositivo con MS Windows, Mac OS X, Linux, iOS o Android; Adobe Reader 11+; Accesso ad internet e browser web con Javascript attivo.

Oronzo Passante, ingegnere, ex funzionario del Provveditorato OO.PP. Sicilia-Calabria, nell'ambito del quale ha rivestito prevalentemente il ruolo di Ingegnere capo, di responsabile del procedimento e collaudatore di opere pubbliche. È autore di altre pubblicazioni in tema di lavori pubblici e privati.



ISBN 13 978-88-277-0067-9



9 788827 700679 >

Euro 46,00