

Indice

Presentazione	13
Il punto di vista dei Rappresentanti degli organismi che hanno contribuito a realizzare le Linee Guida	15
Gli Esperti	23
Quadro di riferimento	25
Aspetti giuridici della Manutenzione	31
Proposte generali	37
Sigle	41

PARTE PRIMA – PRINCIPI

1. LA MANUTENZIONE	47
1.1. Classificazione della Manutenzione	48
1.1.1. <i>Manutenzione ordinaria</i>	48
1.1.1.1. <i>Manutenzione correttiva</i>	48
1.1.1.2. <i>Manutenzione preventiva</i>	49
1.1.1.3. <i>Manutenzione migliorativa</i>	51
1.1.2. <i>Manutenzione straordinaria</i>	51
1.2. Selezione delle politiche di Manutenzione	52
1.2.1. <i>Criticità e analisi dei costi</i>	53
1.2.2. <i>Il “Metodo affidabilistico”</i>	53
1.2.3. <i>Consuetudine/Esperienza</i>	53
1.3. Strategie di Manutenzione	54
1.3.1. <i>Mix di Politiche di Manutenzione</i>	54
1.3.2. <i>Livelli di Manutenzione</i>	54
1.3.3. <i>Interventi sul sistema strutturale</i>	54
1.3.4. <i>Sostituzione di apparecchiature</i>	55
1.3.5. <i>Dimensionamento delle risorse</i>	55
1.3.5.1. <i>Manodopera</i>	56
1.3.5.2. <i>Mezzi</i>	56
1.3.5.3. <i>Materiali</i>	56
1.3.6. <i>Controllo tecnico-economico dei risultati</i>	56
1.3.6.1. <i>Audit di Manutenzione</i>	57
1.3.6.2. <i>Indici di Manutenzione</i>	57
1.3.6.3. <i>Budget di Manutenzione</i>	57
1.3.6.4. <i>Rapporti di Manutenzione</i>	58
1.3.6.5. <i>Considerazioni</i>	58
1.3.7. <i>Infrastrutture di interesse per la Manutenzione</i>	58
1.3.7.1. <i>Telecomunicazioni</i>	59
1.3.7.2. <i>Telecontrollo</i>	59

1.3.7.3. Software	59
1.3.7.4. Trasporti	59
1.3.8. Gestione della documentazione	60
1.4. Organizzazione di Manutenzione	60
1.4.1. Elementi organizzativi, Compiti, Responsabilità	60
1.4.2. Manutenzione produttiva totale	61
2. L'ECONOMIA DELLA MANUTENZIONE	63
2.1. Premessa	63
<i>Formalizzazione del modello PAF</i>	63
2.2. La valutazione economica della Manutenzione	65
2.3. La convenienza economica della Manutenzione	66
<i>La logica del modello PAF e la relazione con i costi di Manutenzione</i>	67
2.4. Raccomandazioni per il Policy Maker	69
ESEMPIO 1 – Tipologie di costi di manutenzione	69
ESEMPIO 2 – La Manutenzione è un investimento che si paga da sé	70

PARTE SECONDA – LA MANUTENZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE

3. MANUTENZIONE PER I SISTEMI STRADALI E FERROVIARI	83
3.1. Generalità	83
3.2. Manutenzione e rischio: l'approccio normativo	83
3.3. Manutenzione e rischio nella progettazione del nuovo	86
4. STRADE, AUTOSTRADE E OPERE CONNESSE	93
4.1. Descrizione del sistema delle infrastrutture stradali in italia	93
4.1.1. <i>Classificazione</i>	93
4.1.2. <i>Consistenza del sistema stradale</i>	97
4.1.3. <i>Sicurezza della circolazione e gestione del sistema stradale</i>	99
4.2. Le strategie di Manutenzione	103
4.2.1. <i>Tipologie di intervento sulle infrastrutture esistenti</i>	103
4.2.2. <i>La normativa CNR sulla Manutenzione delle strade</i>	105
4.2.3. <i>Settori della pianificazione</i>	107
4.2.4. <i>La Manutenzione programmata</i>	107
4.2.4.1 <i>Modello concettuale per la gestione della Manutenzione programmata</i>	109
4.2.4.2 <i>Approccio logico per la valutazione dello stato di un'opera</i>	112
4.3. Le logiche di gestione	114
4.3.1. <i>Il Manuale AIPCR per la gestione del patrimonio stradale</i>	114
4.3.2. <i>Il contesto</i>	115
4.3.2.1. <i>Le pianificazioni settoriali di riferimento</i>	115
4.3.2.2. <i>Le aspettative dei soggetti coinvolti</i>	116
4.3.2.3. <i>La comunicazione</i>	116

4.3.2.4. Le infrastrutture critiche	116
4.3.2.5. Le prestazioni del patrimonio stradale	116
4.3.2.6. La rendicontazione finanziaria	117
4.3.2.7. Vincoli legislativi e normativi	117
4.3.2.8. Vincoli finanziari	117
4.3.3. <i>Il Processo di gestione</i>	118
4.3.3.1. Politiche e strategie di gestione	118
4.3.3.1.1. Politiche di gestione	118
4.3.3.1.2. Strategie di gestione	118
4.3.3.2. Rappresentazione e misura delle prestazioni	119
4.3.3.2.1. Livelli di servizio	119
4.3.3.2.2. Le misure di prestazione	120
4.3.3.2.3. Valori di soglia delle prestazioni	121
4.3.3.3. Dati per la gestione del patrimonio delle infrastrutture stradali	122
4.3.3.3.1. Tipi di dati	122
4.3.3.3.2. Requisiti dei dati	122
4.3.3.3.3. Raccolta dei dati	124
4.3.3.3.4. Gestione dei dati	125
4.3.3.3.5. Sistemi informativi stradali	125
4.3.3.4. Pianificazione sull'intero ciclo di vita	126
4.3.3.4.1. Obiettivi della pianificazione	126
4.3.3.4.2. Procedure di pianificazione	127
4.3.3.4.3. Risorse disponibili	133
4.3.3.5. La programmazione dei lavori	133
4.3.3.5.1. Processo di programmazione ed esecuzione dei lavori	133
4.3.3.5.2. Sviluppo del programma dei lavori	133
4.3.3.5.3. Programmazione pluriennale	135
4.3.3.5.4. Programma annuale dei lavori	136
4.3.3.6. Il piano di gestione delle infrastrutture stradali	136
4.3.3.6.1. Obiettivi del Piano di Gestione delle infrastrutture stradali	136
4.3.3.6.2. Contenuti del Piano di Gestione delle infrastrutture stradali	137
4.3.3.6.3. Sviluppi del Piano di Gestione delle infrastrutture stradali	138
4.3.4. <i>Gli elementi di supporto</i>	138
4.4. Il controllo	138
4.4.1. <i>Contenuti e finalità del controllo</i>	138
4.4.2. <i>Aggiornamento del processo di gestione</i>	139
4.4.3. <i>Analisi comparativa delle prestazioni</i>	140
ESEMPIO 3 – Casi di modelli di gestione	140
Caso 1 – Opere d'arte: ponti e viadotti	141
Caso 2 – Opere d'arte: gallerie naturali e artificiali	151
Caso 3 – Piano viabile: pavimentazione	156
5. INFRASTRUTTURE FERROVIARIE – FERROVIE URBANE ED EXTRAURBANE	163
5.1. Descrizione del sistema delle infrastrutture ferroviarie in Italia	163
5.1.1. <i>La consistenza</i>	163

5.1.2. <i>Il contesto normativo di riferimento: la sicurezza</i>	167
5.1.3. <i>I gestori delle Infrastrutture ferroviarie</i>	168
5.2. Strategie manutentive	169
5.2.1. <i>Le politiche di Manutenzione</i>	169
5.2.2. <i>Definizione della strategia</i>	173
5.3. Le logiche di gestione	174
5.3.1. <i>Principi di gestione in ottica Asset Management (AM)</i>	174
5.3.2. <i>Il ciclo di vita dei Beni</i>	176
5.3.3. <i>Il processo di pianificazione</i>	177
5.3.4. <i>I supporti decisionali</i>	178
5.4. Il controllo	180
ESEMPIO 4 – Supporti nella fase di inizio della vita di un Bene (Total Cost Ownership – TCO)	182
ESEMPIO 5 – Supporti nella fase di esercizio e fine vita di un Bene – Analisi dell’esigenza d’intervento di rinnovo di binario	184
ESEMPIO 6 – Supporti nella fase di esercizio e fine vita di un Bene – Analisi dell’esigenza d’intervento sui ponti	188
Sintesi del “Progetto Domus” di RFI	189

PARTE TERZA – LA MANUTENZIONE DEI SISTEMI IDRAULICI

6. INFRASTRUTTURE IDRAULICHE E TERRITORIO	201
7. ASPETTI DELLA MANUTENZIONE DEI CORPI IDRICI NATURALI: LAGUNE, FIUMI, LAGHI	203
7.1. Il clima	203
7.2. Le Lagune	205
7.2.1. <i>Processi e fenomeni rilevanti</i>	205
7.2.2. <i>Gli interventi di Manutenzione per il mantenimento della condizione ambientale attuale dell’ecosistema</i>	206
7.2.3. <i>Interventi necessari al miglioramento della qualità dell’ecosistema</i>	206
7.2.4. <i>Interventi per ridurre la vulnerabilità delle lagune, al fine di incrementarne la resilienza</i>	206
7.3. I Fiumi	207
7.3.1. <i>Processi e fenomeni rilevanti</i>	207
7.3.2. <i>Gli interventi di Manutenzione per il mantenimento della condizione ambientale attuale dell’ecosistema fluviale</i>	207
7.3.3. <i>Interventi necessari al miglioramento della qualità dell’ecosistema ed al controllo dei processi di esondazione</i>	207
7.3.4. <i>Interventi per ridurre la vulnerabilità del corpo idrico al fine di incrementarne la resilienza</i>	208
ESEMPIO 7 – Il fiume Tevere	209
7.4. I Laghi	212
7.4.1. <i>Eutrofizzazione</i>	213
ESEMPIO 8 – Il lago di Varese	214

8. PORTI E COSTE	217
8.1. Manutenzione delle aree portuali – Correnti di long shore – Formazione delle sedimentazioni – Dragaggi	217
ESEMPIO 9 – Il porto di Pescara	221
9. DIGHE	229
9.1. Le Grandi Dighe in Italia: quadro tecnico-amministrativo e Manutenzione	229
9.1.1. <i>Le Grandi Dighe in Italia</i>	232
9.1.2. <i>La Manutenzione delle Grandi Dighe</i>	235
9.1.3. <i>Principali oggetti della Manutenzione di una diga</i>	236
9.2. Interrimento e Manutenzione degli invasi	240
9.3. Manutenzione dei servizi	243
10. L'IRRIGAZIONE	245
10.1. Aspetti generali	245
10.2. Metodi per l'irrigazione delle colture	247
10.3. La Manutenzione degli impianti irrigui aziendali	248
10.3.1. <i>Pivot</i>	249
10.3.2. <i>Rotoloni</i>	250
10.3.3. <i>Impianto interrato costituito da ali gocciolanti</i>	250
10.3.4. <i>Microirrigazione</i>	251
10.4. Considerazioni finali	251
11. GRANDI CANALI A SUPERFICIE LIBERA PER L'IRRIGAZIONE	253
11.1. Struttura dei canali a pelo libero	253
11.1.1. <i>Opere di derivazione o di scarico</i>	255
11.1.2. <i>Opere di ripartizione e misura</i>	255
11.2. Gestione della Manutenzione	256
11.2.1. <i>Nelle fasce perfluviali</i>	257
11.2.2. <i>Sulle sponde</i>	257
11.2.3. <i>In alveo</i>	258
11.3. Altri criteri e indicazioni generali	259
11.4. Manutenzione della vegetazione	261
11.4.1. <i>Manutenzione gentile delle vegetazione in alveolo</i>	261
11.4.2. <i>Ombreggiamento per il controllo della vegetazione in alveolo</i>	263
11.4.3. <i>Manutenzione della vegetazione arborea e arbustiva nelle sponde e nelle pertinenze dei canali</i>	263
11.4.4. <i>Effetti negativi strutturali riguardanti la stabilità delle sponde</i>	263
11.5. Aspetti ambientali della Manutenzione della vegetazione dei canali	264
11.6. Manutenzione delle strutture dei canali	265
11.7. Simulazioni	265
12. LA MANUTENZIONE DELLA DISTRIBUZIONE IDRICA	269
12.1. Adduzione	269

12.1.1. Generalità	269
12.1.2. Tipologie, materiali e modalità realizzative	270
12.1.3. Apparecchiature e strumentazione	271
12.1.4. Rischi	273
12.1.5. Attività di Manutenzione	273
12.2. Reti di distribuzione	275
12.2.1. Generalità	275
12.2.2. Mantenimento della qualità dell'acqua	278
12.2.3. Pressioni di rete	279
12.2.4. Consumi idrici	281
12.2.5. Perdite di rete	282
12.2.6. Materiali	287
12.2.7. Modalità di posa	288
12.2.8. Apparecchiature e strumentazione	290
12.2.9. Guasti	291
12.2.10. Manutenzione	293

PARTE QUARTA – NORMATIVA PER I PROCESSI DI MANUTENZIONE

13. NORME – PRASSI – ESECUZIONE A REGOLA D'ARTE	299
13.1. Norme cogenti	299
13.1.1. Generali	299
13.1.2. Specifiche	300
13.2. Norme Volontarie	301
13.3. Buone Prassi	302

PARTE QUINTA – APPENDICI

APPENDICE A DLGS 3 aprile 2006 n. 152 (TU Ambiente) – Art. 65, commi 1, 2, 3 e 4	305
APPENDICE B MIT - Decreto 17 gennaio 2018. Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” – Capitolo 8, paragrafi 8.2 e 8.3	307
APPENDICE C La valutazione degli investimenti in Opere Pubbliche	309
APPENDICE D Analisi dell'evento di Sarno	315
APPENDICE E Manutenzione delle opere esistenti e rischio sismico	319
APPENDICE F Il Project Financing in Partenariato Pubblico-Privato per la Manutenzione	325
APPENDICE G Il recupero delle acque piovane per usi non potabili	337
APPENDICE H Manutenzione migliorativa per i sistemi stradali nel Sud: nuovo Project Financing	339
Glossario	351
Riferimenti bibliografici	355