



Stefano Di Lazzaro Vincenzo Acunto

# Manuale della manutenzione degli edifici

# Indice

<b>Presentazione</b> di Luciano Simonato .....	15
<b>Prefazione</b> di Fausto Amadasi .....	17
<b>Introduzione</b> .....	19
<b>Glossario</b> .....	21

## PARTE I – CRITERI DI BASE DELLA MANUTENZIONE – ISTRUZIONI OPERATIVE E PRASSI

<b>1. Scopo e campo di applicazione</b>	
1.1. Operatori coinvolti .....	40
1.2. L'anagrafica come elemento di prima qualificazione manutentiva .....	41
1.3. Tipologie manutentive .....	41
1.4. Analisi dei budget .....	41
1.5. Piani di Manutenzione e Global Service: gli strumenti della manutenzione	42
<b>2. Anagrafica immobiliare (o censimento dell'oggetto della manutenzione)</b>	
2.1. Principi e criteri introduttivi. Elementi di base .....	45
A. Parametro qualitativo e quantitativo .....	48
B. Parametro gerarchico di funzione .....	50
C. Criterio dell'uniformità del dato .....	50
D. Datazione degli elementi anagrafati e dei dati .....	51
E. Raccolta delle informazioni e allestimento della banca dati .....	51
F. Codifica degli elementi. Generalità .....	56
G. Creazione dell'albero dell'anagrafica .....	58
2.2. Casistiche funzionali di censimento e codifica. Tipologie di anagrafica manutentiva .....	59
2.2.1. Anagrafica del sistema edilizio sotto il profilo gestionale della manutenzione .....	59
A. Codifica .....	61
B. Considerazione alla codifica degli insiemi edilizi. Anagrafe amministrativa .....	68
2.2.2. Anagrafica degli impianti .....	70
A. Codifica .....	73
2.2.3. Anagrafica di manutenzione. Interazioni nel sistema edificio-impianto .....	77

2.3.	Anagrafica come strumento di controllo. Figure coinvolte .....	85
2.4.	La Sicurezza in sede di anagrafica e censimento .....	87
<b>3.</b>	<b>Politiche di Manutenzione</b>	
3.1.	Fondamenti della Manutenzione .....	89
3.1.1.	<i>Rilevare il livello di attenzione manutentiva: il sistema della convenzione e della disponibilità</i> .....	92
3.1.2.	<i>Tecnica del campionamento nella gestione dei servizi manutentivi per immobili precostituiti</i> .....	93
3.1.3.	<i>Assegnare le priorità agli ambiti operativi</i> .....	94
3.1.4.	<i>Assegnare le priorità agli interventi ispettivi</i> .....	98
3.2.	Tipologie di Manutenzione .....	98
3.2.1.	<i>Manutenzione Autonoma (MA)</i> .....	99
A.	Presupposti per la MA .....	100
B.	Vantaggi e svantaggi della MA .....	103
C.	Documentazione di supporto alla MA .....	103
3.2.2.	<i>Manutenzione Preventiva Ciclica (MPC)</i> .....	104
A.	Presupposti per la MPC .....	104
B.	MPC a data costante (ciclica) .....	105
C.	MPC ad età o periodo costante .....	106
D.	Vantaggi e svantaggi della MPC .....	107
E.	Documentazione di supporto alla MPC .....	107
3.2.3.	<i>Manutenzione predittiva (MP) e su Condizione</i> .....	108
A.	Presupposti per la MP .....	110
B.	Vantaggi e svantaggi della MP .....	113
C.	Documentazione di supporto alla MP .....	113
3.2.4.	<i>Manutenzione Migliorativa (MM) o Evolutiva.</i> .....	116
A.	Presupposti per la MM .....	116
B.	Vantaggi e svantaggi della MM .....	117
C.	Documentazione di supporto alla MM .....	117
3.2.5.	<i>Manutenzione Opportunistica (MOP)</i> .....	118
A.	Presupposti per la MOP .....	118
B.	Vantaggi e svantaggi della MOP .....	119
C.	Documentazione di supporto alla MOP .....	119
3.2.6.	<i>Manutenzione Correttiva (MC)</i> .....	119
A.	Presupposti per la MC .....	120
B.	Vantaggi e svantaggi della MC .....	121
C.	Documentazione di supporto alla MC .....	122
3.3.	TPM (Total Productive Maintenance) e RCM (Reliability Centered Maintenance) .....	122

3.3.1. <i>TPM – Total Productive Maintenance</i> .....	123
3.3.2. <i>RCM – Reliability Centered Maintenance applicata ai patrimoni immobiliari</i> .....	124
3.4. Consuetudine ed esperienza .....	125
3.4.1. <i>Attivazione dei servizi manutentivi</i> .....	127
3.4.2. <i>Prassi manutentiva per i patrimoni immobiliari</i> .....	132
A. Le tipologie manutentive tipiche nella gestione e manutenzione di patrimoni immobiliari .....	132
B. Il Sistema Informativo Manutentivo (SIM) .....	135
<b>4. La scelta della manutenzione in base all'elemento tecnico (ET)</b>	
4.1. Individuazione dei livelli di manutenzione .....	140
4.1.1. <i>Raccolta dei parametri per la scelta dei livelli</i> .....	140
4.1.2. <i>Livelli di manutenzione</i> .....	144
A. Fattore "tempo" nella scelta dei livelli di manutenzione .....	148
4.2. Risultati attesi: rapporto costo/beneficio .....	151
4.2.1. <i>Determinazione del costo totale di manutenzione</i> .....	153
4.2.2. <i>Valutazione dei processi manutentivi sotto il profilo delle tempistiche e dei relativi costi indotti</i> .....	154
4.3. Mantenimento dei livelli prestazionali ed efficienza .....	155
4.3.1. <i>Condizioni di cambiamento del metodo manutentivo</i> .....	156
4.3.2. <i>Programma di manutenzione</i> .....	160
A. Programma a lungo termine .....	161
B. Programma a medio termine (annuale) .....	161
C. Programma a breve termine (mensile, settimanale, giornaliero) ....	162
4.4. Conclusioni .....	163

## PARTE II – DOCUMENTI DELLA MANUTENZIONE – PROCEDURE OPERATIVE

<b>5. Piano di Manutenzione: definizione e formazione</b>	
5.1. Filosofia e obiettivi del Piano di Manutenzione .....	167
5.1.1. <i>Obiettivi del Piano di Manutenzione</i> .....	170
5.1.2. <i>Le sezioni del Piano di Manutenzione</i> .....	171
A. Programma di Manutenzione .....	172
B. Programma di Manutenzione Impiantistico .....	175
C. Manuale di Manutenzione .....	175
D. Manuale d'Uso (Conduzione) .....	177
5.2. Figure coinvolte .....	178

5.3.	Formazione del Piano di Manutenzione: raccolta delle informazioni di base . . . . .	180
5.3.1.	<i>Dimensionamento del sistema edilizio e raccolta caratteristiche qualitative . . . . .</i>	181
5.3.2.	<i>Censimento e fissazione dello stato di conservazione e dei livelli di prestazione e funzionamento . . . . .</i>	181
5.3.3.	<i>Obiettivi del Committente . . . . .</i>	182
5.4.	Individuazione delle esigenze . . . . .	183
<b>6.</b>	<b>Contenuti del Piano di Manutenzione</b>	
6.1.	Individuazione dei livelli minimi prestazionali . . . . .	185
6.1.1.	<i>Impianto termotecnico-climatizzazione (impianto meccanico)</i>	189
A.	Individuazione delle patologie più frequenti . . . . .	189
B.	Individuazione delle cause . . . . .	189
C.	Azioni previste nel Piano di Manutenzione a carico degli impianti di climatizzazione . . . . .	190
6.1.2.	<i>Impianto idraulico e fognario . . . . .</i>	191
A.	Individuazione delle patologie più frequenti . . . . .	191
B.	Individuazione delle cause . . . . .	191
C.	Azioni previste nel Piano di Manutenzione a carico degli impianti idraulici . . . . .	192
6.1.3.	<i>Impianto elettrico . . . . .</i>	192
A.	Individuazione delle patologie più frequenti . . . . .	192
B.	Individuazione delle cause . . . . .	193
C.	Azioni previste nel Piano di Manutenzione a carico degli impianti elettrici . . . . .	194
6.1.4.	<i>Impianto di illuminazione . . . . .</i>	194
A.	Individuazione delle patologie più frequenti . . . . .	194
B.	Individuazione delle cause . . . . .	194
C.	Azioni previste nel Piano di Manutenzione a carico degli impianti di illuminazione . . . . .	195
6.1.5.	<i>Impianto di sicurezza antincendio . . . . .</i>	195
A.	Individuazione delle patologie più frequenti . . . . .	195
B.	Individuazione delle cause . . . . .	195
C.	Azioni previste nel Piano di Manutenzione a carico degli impianti di sicurezza antincendio . . . . .	196
6.1.6.	<i>Scheda tipo degli elementi tecnici . . . . .</i>	196
6.2.	Programma di Manutenzione degli elementi tecnici individuati . . . . .	202
6.2.1.	<i>Programma di Manutenzione per elementi tecnici di tipo elettrico . . . . .</i>	205
6.3.	Manuale d'Uso . . . . .	209

---

6.3.1. Scheda Tipo del Manuale d'Uso .....	209
6.4. Informazioni di ritorno .....	212
<b>7. Risvolti contrattuali del Piano di Manutenzione</b>	
7.1. Il Piano di Manutenzione come raccolta di Informazioni per l'impostazione del Contratto di Manutenzione .....	215
7.2. Criteri di reperimento delle Informazioni dal Piano di Manutenzione per la Formulazione del Capitolato .....	216
7.3. Il Piano di Manutenzione per ricorrere al subappalto parziale per specifici servizi .....	217
<b>8. Piano di Manutenzione e servizi integrati: il <i>Global Service</i> manutentivo</b>	
8.1. Il Global Service come elemento cardine della manutenzione dell'edificio .....	221
8.1.1. Definizione dei livelli minimi alla base dei servizi di GS .....	221
8.1.2. I parametri di controllo dei servizi in GS secondo la UNI 11136:2004. Criticità .....	224
8.2. I servizi in outsourcing. Le interazioni .....	225
8.3. La convenienza della manutenzione coordinata dell'involucro e delle sue componenti .....	230
<b>Bibliografia</b> .....	235

## Glossario

<b>Adeguamento funzionale</b>	Insieme di azioni, previsioni e progetti di adeguamento per fare in modo che un elemento tecnico edilizio e/o impiantistico torni ad un livello di prestazione funzionale conforme ai requisiti precedenti o a quelli sopraggiunti.
<b>Adeguamento normativo</b>	Insieme di azioni, previsioni e progetti di adeguamento per fare in modo che un elemento tecnico edilizio e/o impiantistico torni ad un livello di coerenza con i requisiti legislativi e normativi vigenti.
<b>Adeguamento tecnico</b>	Insieme di azioni, previsioni e progetti di adeguamento per fare in modo che un elemento tecnico edilizio e/o impiantistico torni ad un livello di prestazione tecnica conforme ai requisiti precedenti o a quelli sopraggiunti.
<b>Affidabilità</b>	Attitudine di un'entità a svolgere una funzione richiesta in date condizioni, durante un intervallo di tempo stabilito. [UNI EN 13306:2010]
<b>Albero di manutenzione</b>	Diagramma logico che mostra le diverse sequenze pertinenti di operazioni elementari di manutenzione che possono essere eseguite su un'entità e le condizioni per la loro scelta. [UNI 9910:1991]
<b>Anagrafe immobiliare</b>	Censimento ordinato e regolato delle informazioni specifiche di un sistema di elementi tecnici, volto a riconoscere sotto un unico sistema di riferimento censorio gli elementi geometrici, dimensionali, localizzativi e le caratteristiche tecniche, sostenuto da un metodo di codifica standardizzato e lineare, finalizzato al riconoscimento univoco del singolo elemento.
<b>Anagrafica immobiliare</b>	Processo di censimento, creazione e gestione di un'anagrafe immobiliare.
<b>Analisi dei modi di avaria ed effetti relativi</b> (FMEA – Failure Modes & Effects Analysis)	Metodo qualitativo di analisi dell'affidabilità di un'entità che comporta lo studio dei modi di avaria che possono esistere in ogni sottoentità dell'entità e la determinazione degli effetti di ogni modo di avaria su altre sottoentità dell'entità e sulle funzioni richieste dell'entità. [UNI 9910:1991]
<b>Analisi dei modi di avaria, effetti e criticità relativi</b> (FMECA – Failure Modes, Effects & Critically Analysis)	Metodo qualitativo di analisi dell'affidabilità di un'entità che comprende un'analisi dei modi di avaria e loro effetti, completata da un esame delle probabilità di evento e del grado di gravità delle avarie. [UNI 9910:1991]

---

<b>Unità immobiliare (ui)</b>	Il locale o l'insieme di locali collegati funzionalmente tra di loro e destinati a soddisfare esigenze sia residenziali sia diverse dalla residenza, con carattere di autonomia ed indipendenza funzionale.
<b>Utente</b>	Colui che è l'utilizzatore finale del bene immobile per lo svolgimento di attività o per scopi abitativi. [UNI 10874:2000] Qualsiasi soggetto che utilizza a qualsiasi titolo un immobile o un patrimonio immobiliare. [UNI 11136:2004]
<b>Verifica di funzionamento</b>	Attività effettuata dopo un'azione di manutenzione per verificare che l'entità sia in grado di funzionare come richiesto. [UNI EN 13306:2010]
<b>Vita economica</b>	Il numero di anni durante i quali si prevede che un bene avente durata pluriennale possa esplicare la propria utilità nel sistema edilizio e/o impiantistico in cui è inserito.
<b>Vita residua</b>	Corrisponde alla vita utile meno la vita passata. [UNI 10147:2012]
<b>Vita tecnico-economica</b>	Tempo previsto di utilizzazione del bene, che corrisponde ad un'ottimizzazione dei costi di investimento, di gestione (compresa la manutenzione) e di alienazione, in relazione alla funzione che deve svolgere il bene stesso. [UNI 11063:2003]
<b>Vita utile</b>	Intervallo di tempo da un dato istante fino all'istante in cui è raggiunto uno stato limite. [UNI EN 13306:2010]



parte I

---

# Criteri di base della manutenzione Istruzioni operative e prassi

*Estratto dal* CAPITOLO 1  
**SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE**

tempo dal mercato e dalle varie esperienze di settore (come il Piano Manutentivo e la gestione in Global Service).

Le azioni che vengono svolte quotidianamente dagli operatori della manutenzione, sono spesso dettate da una prassi scorretta o da abitudini di gestione non modulate da azioni di monitoraggio oggettive. Molte volte non sono basate sulla lettura delle informazioni di ritorno, quale strumento di studio per correggere le attività svolte e i processi che le hanno generate.

Questo Manuale vuole fornire non solo i metodi per stabilire “quando-manutenere-cosa”, ma anche mettere il lettore nella condizione di poterlo prevedere ed essere in grado di stabilire il livello di affidabilità di un elemento o di un sistema partendo dal momento dell’analisi, definendo i processi manutentivi più appropriati.

Le azioni descritte nel testo si rifanno essenzialmente a processi già attuati e sperimentati e come tali basati su esperienze pratiche di gestione immobiliare integrata per patrimoni edili complessi ed estesi sul territorio.

## 1.1. OPERATORI COINVOLTI

Le indicazioni che vengono individuate sono principalmente rivolte:

- al **gestore della manutenzione** (spesso identificato come il Facility Manager o il Building Manager), quale figura principale di un processo manutentivo strutturato e primo attore coinvolto nelle scelte dirette, nonché nelle disposizioni e nelle indicazioni al personale operante;
- al **committente** che, attraverso l’analisi delle azioni più appropriate, si dota degli strumenti di gestione rivolti essenzialmente a comprendere il corretto svolgimento delle azioni manutentive, oltre che la corretta lettura dei segnali sintomo di un cattivo sviluppo delle procedure impostate;
- al **fornitore della manutenzione** che può trovare le indicazioni oggettive per gestire e modulare i processi manutentivi a carico di un insieme di elementi tecnici o di una molteplicità di sistemi, ottenendo la piena soddisfazione del committente/proprietario;
- al **proprietario** (a volte non coincidente con il Committente), al quale possono essere fornite le indicazioni per comprendere l’esatto rendimento – non solo economico – e lo stato di conservazione del proprio patrimonio.

Le indicazioni riportate nella presente guida sono rivolte anche all’applicazione di quei servizi di manutenzione prestati in conformità alla UNI EN ISO 9001:2008, oltre che alle norme strettamente cogenti gli argomenti trattati.

## **1.2. L'ANAGRAFICA COME ELEMENTO DI PRIMA QUALIFICAZIONE MANUTENTIVA**

La descrizione dei metodi di censimento anagrafico degli elementi tecnici (edili, impiantistici, ambientali, architettonici, amministrativi ecc.) è uno degli aspetti fondamentali nella gestione dei processi manutentivi: non si possono costruire strutture di gestione senza conoscere gli elementi che ne fanno parte, la loro natura, la dislocazione e l'ubicazione sul territorio.

Senza un'anagrafica coerente, esatta e soprattutto comprensibile, il Responsabile della Politica di Manutenzione non avrebbe alcuna base su cui lavorare al fine di assegnare le attività tecniche correlate alla gestione manutentiva patrimoniale; di riflesso, il monitoraggio dei costi, le elaborazioni di rendimento e di flusso economico non potrebbero essere gestite e le fasi manutentive sarebbero vacue.

L'impatto logistico è strettamente collegato alla tipologia del bene, alla qualità da gestire, conservare o raggiungere e alla quantità puntuale distribuita nello spazio e sul territorio per parametrare la mole di elementi da gestire. Questo fa sì che si possano individuare facilmente e dettagliatamente:

- gli elementi di supporto ai processi principali o a quelli già in essere;
- le azioni di attacco;
- le soluzioni più adeguate e tempestive per un corretto processo manutentivo.

## **1.3. TIPOLOGIE MANUTENTIVE**

La conoscenza delle tipologie di manutenzione, le caratteristiche, i vantaggi e gli svantaggi e, soprattutto, le azioni di ritorno vengono trattate in maniera del tutto specifica, indicando gli elementi che permettono al lettore di comprendere la tipologia di manodopera da impiegare, il momento più idoneo per intervenire nell'uno o nell'altro modo, oltre alle correlazioni possibili anche su un singolo oggetto.

La conoscenza dei processi manutentivi non deve soltanto basarsi sulla scelta dei modelli classici, essa deve rifarsi alle casistiche più varie e complete perché ogni oggetto ha esigenze e pone reazioni diverse ad un dato metodo manutentivo ad esso applicato: le stesse azioni possono non adeguarsi allo stesso modo al variare delle condizioni, degli elementi, delle materie prime utilizzate o alla funzionalità specifica a cui è demandato il sistema edilizio. La scelta pertanto deve essere ragionata e calzante allo specifico elemento da mantenere, anche nella gestione e lettura delle azioni di ritorno.

## **1.4. ANALISI DEI BUDGET**

Molto spesso, nella prassi comune, si è soliti approcciare la manutenzione con il semplice concetto che "si deve perché è necessario". Quasi mai ci si sofferma sui concetti di convenienza della manutenzione, inteso come approccio economico

non soltanto quale “basso costo” ma anche in termini di utilità del nuovo servizio prestato dall’elemento o dal suo ripristino.

Le gestioni fai-da-te portano spesso ad intervenire in emergenza, tamponando una situazione sopraggiunta senza una previsione, non considerando le ripercussioni che l’indisponibilità dell’elemento tecnico può cagionare al sistema edilizio, ad altre strutture ed impianti connessi e all’utenza stessa. Queste ripercussioni hanno un costo e quasi sempre viene valutato solo quando è troppo tardi e la riparazione non solo non è più conveniente ma diventa, paradossalmente, necessaria anche ad un costo più elevato.

La presente guida definisce quindi i criteri e i metodi con cui affrontare un’analisi economica ad ampio raggio, cercando di prevedere per tempo e nel tempo non solo le ripercussioni del danno immediato per il disservizio patito ma anche di individuare preventivamente quali siano le soluzioni alternative per agire intelligentemente e con coscienza.

### **1.5. PIANI DI MANUTENZIONE E GLOBAL SERVICE: GLI STRUMENTI DELLA MANUTENZIONE**

Attraverso lo studio dell’anagrafica strutturata ed integrata e attraverso *la scelta e il riconoscimento dei processi manutentivi*, è possibile giungere ad uno degli strumenti di gestione più utile: il *Piano di Manutenzione*. È uno strumento che correla l’oggetto da mantenere e le potenziali ripercussioni che questo può avere sul sistema, sull’insieme costruito e sullo spazio, progettando nel dettaglio le azioni da svolgere, il momento più opportuno per eseguirle e la prassi esecutiva più idonea. Individua la manodopera più adeguata e le connessioni fra le azioni da eseguire, le modalità di raccolta e lettura delle informazioni di ritorno (rivolte all’eventuale rimodulazione della prassi adottata) e la gestione dei costi globali dell’intero insieme mantenuto.

Vengono fornite, inoltre, delle schede tipo sia all’interno del volume che in formato editabile, nel download allegato al testo, che sono alla base del processo di Piano e che possono essere un utile approccio alle relative modalità di redazione e strutturazione.

Il Manuale fornisce gli elementi più complessi per la gestione del patrimonio edilizio, attraverso un processo strutturato e codificato: il *Global Service*. Tale strumento, attraverso la correlazione di più servizi contemporanei sul medesimo immobile (manutentivi e servizi all’utenza), fornisce il completamento delle procedure manutentive, agendo a 360° sul costruito e fornendo al Committente/Proprietario non soltanto un servizio manutentivo strutturato e completo per il sistema edificio-impianto ma integra le proprie competenze con la gestione in outsourcing di servizi paralleli allo spazio (pulizie, giardinaggio, portierato/vigilanza ecc.), che permettono di avere una disponibilità di azioni concatenate a stretto giro di tempo e con un unico referente.

*Estratto dal* CAPITOLO 2  
**ANAGRAFICA IMMOBILIARE**

## Anagrafica immobiliare (o censimento dell'oggetto della manutenzione)

### 2.1. PRINCIPI E CRITERI INTRODUTTIVI. ELEMENTI DI BASE

La conoscenza dei singoli elementi che compongono un sistema edilizio è il punto di partenza su cui basare la scelta dei processi manutentivi più idonei: la tipologia, l'ubicazione e il contesto in cui questi operano sono soltanto alcuni aspetti da censire per comprenderne l'esatta consistenza su cui definire le classi tipologiche stabilendo, in funzione della mole e dello stato di conservazione, la tipologia di manutenzione più idonea.

Il processo di censimento, che confluisce nell'**anagrafica del sistema edificio-impianti**<sup>1</sup>, è di fondamentale importanza perché da esso parte la scomposizione in singoli elementi e la possibilità di raggrupparli per stesse famiglie di appartenenza: tale aspetto, unito al riconoscimento dello stato di conservazione del singolo elemento, porterà alla definizione dei processi manutentivi più idonei (o dell'insieme di questi – si veda il Capitolo 3 *Politiche di Manutenzione*), in maniera automatica ed economicamente vantaggiosa.

L'**anagrafica dell'oggetto da mantenere**, quindi, costituisce il primo passo per una corretta impostazione del sistema di manutenzione, rivolto ad accogliere le informazioni basilari per avviare i successivi processi manutentivi e comporre il Piano di Manutenzione.

Il concetto alla base del processo anagrafico è quello di scomporre il sistema edilizio in parti elementari, riconducibili a loro volta a caratteristiche comuni. In questo modo si rientra in sottosistemi semplici e individuali su cui lavorare nella definizione dei relativi processi manutentivi.

Il processo di scomposizione del sistema deve essere concepito come un procedimento flessibile, declinato a seconda del contesto e della funzione riferita: in

---

<sup>1</sup> Si deve tener presente che il sistema edificio-impianti, è un insieme di elementi di varia natura, tipologia e funzione, devono poter interagire insieme: la componente "edificio" considerata come il contenitore in cui tutto l'insieme opera, deve essere strutturata in modo che possa raccogliere le informazioni dei sottoinsiemi tipologici (impianti). Di riflesso, gli elementi singoli, devono interagire con il sistema principale, rifacendosi ad esso per il riconoscimento della loro ubicazione, funzione e classe d'importanza nel contesto.

altre parole deve essere impostato già in partenza in una forma che possa aderire alle molteplici necessità d'interazione fra gli oggetti censiti, consentendo:

- correlazione dei singoli elementi fra loro perché, tutti insieme, garantiscano l'interazione con il sistema edilizio a cui partecipano;
- modularità, ovvero la possibilità di poter staccare una parte dell'anagrafica dal resto del contesto senza che questo ne possa risentire;
- elasticità, ossia dare modo di aggiungere o modificare elementi ulteriori senza che l'intero processo anagrafico ne risenta o debba essere rimodulato dal principio.

In particolare, nell'ambito manutentivo, possono rilevarsi tre tipologie di anagrafica:

- 1) impiantistica;
- 2) edilizia;
- 3) gestionale (sistema edificio-impianto)

ed ognuna di queste è caratterizzata da un sistema censorio diverso, pur avendo in comune il criterio della scomposizione in singoli elementi compositivi.

Ad esempio:

- un **sistema impiantistico** deve essere scomposto in singoli elementi appartenenti al medesimo sistema:

*Impianto elettrico = cabina elettrica → quadro generale → quadri di zona → quadro di macchina;*

- un **sistema edilizio** deve definire i singoli elementi strutturali che lo compongono:

*Edificio = fondazione → strutture portanti verticali → strutture portanti orizzontali → copertura;*

- un **sistema immobiliare** deve rivolgere la sua attenzione all'elemento funzionale che genera un flusso economico (definito come il flusso di cassa elaborato fra costi di manutenzione (spese) e voci di incasso):

*Complesso edilizio a reddito → Palazzina → Scala → Piano → Unità Immobiliare.*

Quest'ultima tipologia di anagrafica, di carattere più generale, è quella che deve poter raccogliere in sé le informazioni delle altre due e garantire la raccolta dei dati economici per la valutazione della convenienza della politica manutentiva intrapresa. Per questo tipo di censimento lo schema in figura 2.1 dimostra quanto detto mettendo in relazione sia gli aspetti impiantistico-tecnologici, sia quelli edilizi-strutturali e, nell'insieme, tutti gli elementi di gestione dell'intero sistema su cui dovrà orbitare il criterio manutentivo complessivo.



## TIPOLOGIE DI RACCOLTA DATI E PROCEDURE

- 1. Raccolta dati di campo:** è svolta direttamente sul posto con l'ausilio di documentazione tecnica relativa alle singole unità da censire.
- 2. Raccolta dati di completamento:** è redatta a valle della raccolta dati di campo e completa le informazioni mancanti relative essenzialmente alla codifica e allo studio delle dipendenze fra gli elementi. Il completamento può richiedere anche un secondo sopralluogo per definire gli aspetti non coerenti o quelli non rilevati in precedenza.

Per una raccolta completa ed esauriente, è necessario reperire preventivamente un corredo documentale di base a supporto del sopralluogo stesso e consistente in:

- elaborati grafici di progetto e *as-built*;
- relazioni tecniche di progetto;
- schede tecniche impiantistiche;
- certificazioni e dichiarazioni delle unità tecnologiche installate nel sistema da censire.

Questa base preliminare servirà come punto di partenza e di analisi iniziale per impostare l'ambito di lavoro anagrafico e la successiva manutenzione da programmare.

Durante il sopralluogo da svolgere con il supporto della documentazione minima di supporto elencata (soprattutto grafici di progetto e *as-built*), sarà necessario:

- verificare la rispondenza degli elementi tecnologici rispetto allo stato di fatto;
- in ambito impiantistico, verificare che le apparecchiature installate siano coerenti con il corredo documentale esaminato (soprattutto in relazione alle schede tecniche impiantistiche e alle dichiarazioni di conformità delle apparecchiature e documentazione correlata, per esempio grafici di progetto, relazione dei materiali ecc.);
- produrre un'esauriva documentazione fotografica di dettaglio che fornisca supporto durante le attività di censimento e di correlazione degli elementi tecnici, soprattutto a livello impiantistico; questo aspetto è fondamentale nella redazione del Piano di Manutenzione (si veda il Capitolo 5).

A valle del sopralluogo, l'attività del preposto al censimento e all'anagrafica sarà quella di allineamento delle informazioni di ritorno rilevate durante il sopralluogo stesso. Lo scopo è quello di aggiornare le informazioni tecniche e strutturali degli elementi tecnici, avendo cura di:

- evidenziare le informazioni ridondanti (per esempio, elemento tecnico indicato più di una volta), non considerandole in fase di censimento e codifica;
- evidenziare e non considerare gli elementi tecnici non più presenti, dismessi o in via di dismissione<sup>4</sup>;

---

<sup>4</sup> Elementi tecnici che si trovano in uno stato di abbandono o di voluto inutilizzo ed il cui ripristino richiede uno sforzo in termini logistici ed economici non convenienti o non più applicabili.

- aggiungere gli elementi tecnici non presenti sulla documentazione esaminata;
- aggiornare le informazioni tecniche reperite nella fase di sopralluogo.

L'anagrafica prodotta dovrà rispecchiare esattamente il sistema edilizio censito: un programma manutentivo coerente necessita di tale aspetto, pena la programmazione di interventi non necessari, eccessivi oppure – al contrario – insufficienti o inappropriati.

## CASISTICHE PER LA RACCOLTA DATI

- 1. Sistema tecnologico** (impianti in genere): tratta la componente impiantistica del sistema edilizio generico.
- 2. Sistema edilizio** (involucro morfologico-strutturale): riconosce l'edificio come un unico involucro strutturato di riferimento, in cui le unità tecniche sono le singole componenti strutturali <sup>5</sup>.
- 3. Sistema gestionale**: riconosce il sistema edilizio come l'insieme di componenti (impianti + involucro edilizio quale contenitore) e censisce le funzioni svolte all'interno di uno spazio fisico definito con gli elementi tecnici correlati per lo svolgimento delle funzioni stesse.

Per la raccolta dati in ambito **impiantistico** viene usata la scheda riportata in Tabella 2.1, della quale le specifiche sono:

- i dati riportati nelle colonne nel  *riquadro "B"* sono caratteristici delle macchine e possono essere desunti tanto in fase di analisi documentale (preventiva o a posteriori), tanto in fase di sopralluogo.

È buona prassi che tali informazioni siano raccolte in entrambe le situazioni per ridurre i tempi di censimento, consentire un buon apporto statistico per le successive informazioni di manutenzione e verificare l'attendibilità della documentazione a disposizione;

- i dati riportati nelle colonne del  *riquadro "C"* sono elementi di campo ed è proficuo reperirli in fase di sopralluogo.

Andranno comunque verificati in sede di raffronto documentale per verificare l'attendibilità delle informazioni;

---

<sup>5</sup> Tale tipologia di anagrafica è caratteristica dei censimenti e delle manutenzioni a carattere prettamente edilizio (per esempio, manutenzione delle facciate o delle strutture portanti per valutare i consolidamenti ecc.). Tuttavia è una codifica di tipo "architettonico", soprattutto nell'ambito delle valutazioni sismiche per lo studio dei relativi miglioramenti in tal senso. In questa sede viene indicata per la sola completezza di informazioni e per definire il processo di raccolta dati di un elemento che non sia fisicamente riconoscibile come una componente impiantistica. Nel paragrafo 2.2 sono trattate tipologie di anagrafica simili ma che non hanno alcun riferimento alle componenti strutturali edilizie: queste sono quelle effettivamente utilizzate per impostare un processo di manutenzione corretto.

TABELLA 2.4 – Schema delle codifiche riferite ai singoli elementi tecnici correlati fra loro per la medesima unità tecnologica

Classe Unità Tecnologica CUT	Codice CUT	Unità Tecnologica UT	Codice UT	Classi Elementi Tecnici CET	Codice CET	Elementi Tecnici ET	Codice ET		
Impianto climatizzazione (Caldo/Freddo)	CLM[n]*	Centrale Termica	CTT[n]	Bruciatore	BRC[n]	Fancoil	FCL[n]		
				Vaso Espansione Chiuso	VEC[n]	Split	SPL[n]		
				Valvola	VLV[n]	Radiatore	RDT[n]		
				Elettropompa Circuito Fancoil	PFC[n]	Anemostato a geometria variabile	AGV[n]		
				Elettropompa Circuito Radiatori	PRD[n]	Anemostato a geometria fissa	AGF[n]		
				Elettropompa Jolly	PPJ[n]	Bocchetta di ripresa a soffitto	RUP[n]		
		Gruppi Frigo	CDZ[n]	Compressore (motocondensante)	GFR[n]	Bocchetta di ripresa a pavimento	RDW[n]		
				Ventilatore	TEV[n]	...	...		
				...	...	...	...		
		Unità Trattamento Aria	UTA[n]	Ventilatore	VEN[n]	...	...		
				Umidificatore	UMD[n]	...	...		
				Filtro	FIL[n]	...	...		
				...	...	...	...		
		Impianto elettrico (cabina MT/BT)	ELT[n]*	Cabina elettrica	CEL[n]	Rifasatore	RFS[n]	...	...
						Trasformatore	TSF[n]	...	...
...	...					...	...		
...	..			...	...	...	...		
UPS	UPS[n]			UPS	UPS[n]	...	...		
...	...			...	...	...	...		
Gruppo Elettrogeno	GEL[n]			Gruppo elettrogeno	GEL[n]	...	...		
...	...			...	...	...	...		
Quadro elettrico generale di cabina	QEG[n]			Quadro elettrico di zona	QEZ[n]	Interruttore generale 16A	IGN(16)[n]		
				Quadro elettrico di apparato	QEA[n]	Interruttore di linea 10A	INT(10)[n]		

\*il suffisso [n] sta ad indicare il numero di elemento tecnico di riferimento, apparati e terminali che possono comporre la singola linea censita.

## Modello A – Scheda tecnica anagrafica “Vano”

Immobile sito in \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

## SCHEDA TECNICA ANAGRAFICA

## AMBITO SPAZIALE-VANO-LOCALE DI RIFERIMENTO

Comune  Cod. Comune  Cod. Complesso   
 Cod. Edificio  Cod. Scala  Cod. Piano   
 Destinazione  Cod. destinazione  Progress. Destin.

CODICE LOCALE 

## DESCRIZIONE ESTESA DEL LOCALE:

Locale ricreativo utilizzato dall'utenza per pause lavorative, in cui sono installate erogatori di snack e caffè.

## DATI DIMENSIONALI (netti)

Superficie Altezza Superficie finestrata 

## TIPOLOGIA MATERIALI DI FINITURA

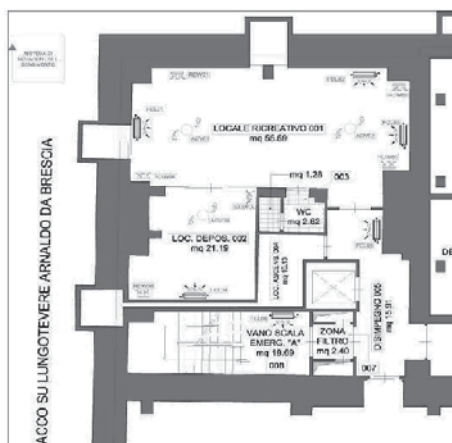
Pareti ..... Infissi esterni .....

Pavimento ..... Infissi interni .....

Soffitto ..... Altro .....

## ELEMENTI TECNICI PRESENTI

.....	Cod. elemento	<input type="text"/>
.....	Cod. elemento	<input type="text"/>
.....	Cod. elemento	<input type="text"/>
.....	Cod. elemento	<input type="text"/>
.....	Cod. elemento	<input type="text"/>
.....	Cod. elemento	<input type="text"/>
.....	Cod. elemento	<input type="text"/>
.....	Cod. elemento	<input type="text"/>

Data del rilievo 

Il gestore della manutenzione

Il referente della manutenzione

*Estratto dal* CAPITOLO 3  
**POLITICHE DI MANUTENZIONE**

### 3.1.4. Assegnare le priorità agli interventi ispettivi

Nella tabella riportata al precedente paragrafo, si mostrano i seguenti passaggi:

- 1) devono essere inseriti i valori assegnati ai parametri oggettivi;
- 2) devono essere relazionati fra loro secondo un sistema oggettivo di riconoscimento di valore;
- 3) devono poter essere coerenti e confrontabili nella lettura complessiva degli stessi.

Tali criteri sono poi messi in stretta relazione fra loro attraverso la somma dei coefficienti assegnati. I **singoli valori**, considerati sia per categoria e sia per parametro, nonché la somma di questi, rapportati in termini percentuali (dove il 100% corrisponde al grado massimo di prestazione), determineranno rispettivamente:

- il grado di attenzione del singolo elemento del dato immobile;
- il livello di importanza che il singolo edificio, nel suo complesso, genera in funzione delle caratteristiche esaminate e delle finalità dell'analisi manutentiva.<sup>6</sup>

## 3.2. TIPOLOGIE DI MANUTENZIONE

I paragrafi successivi analizzano nel dettaglio i criteri per individuare, scegliere e applicare il metodo manutentivo più adatto nei vari settori operativi.

Si individuano due grandi ambiti di manutenzione, dettati anche dalla prassi corrente:

- a) la manutenzione ordinaria (MO)<sup>7</sup>;
- b) la manutenzione straordinaria (MST)<sup>8</sup>.

In generale:

- la **MO** comprende tutti gli interventi che implicano un'attività di mantenimento in efficienza della singola entità o del gruppo di cui questa fa parte, senza modificare o migliorare le funzioni svolte dal sistema, né aumentarne il valore, né migliorarne le prestazioni;
- la **MST**, invece, è l'insieme delle azioni migliorative, preventive rilevanti (quali ad esempio revisioni, che aumentano il valore dei sistemi e/o ne prolungano la longevità) e correttive, quando l'intervento aumenta in modo significativo il valore residuo e/o la longevità del sistema.

Nell'ottica di questo manuale si porrà l'attenzione sulle politiche di manutenzio-

---

<sup>6</sup> Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla consultazione degli elementi inseriti nel download allegato al presente volume.

<sup>7</sup> UNI EN 15341:2007 – Punto 5.

<sup>8</sup> Si ponga particolare attenzione al fatto che il significato di manutenzione ordinaria e straordinaria, nell'ambito manutentivo, non è definibile con la stessa accezione espressa dal Testo Unico per l'Edilizia (DPR 380/2001, art. 3). In questa sede, ci soffermeremo sul loro significato più generico, ovvero l'analisi delle attività che comprendono e che riguardano l'efficientamento del patrimonio, non l'aspetto normativo-urbanistico.

ne ordinaria (MO) in quanto gli interventi straordinari (MST) partono dallo stato dell'oggetto da ripristinare e non tengono conto di aspetti metodologici e strutturati di gestione.

In particolare, si tratterà di:

- 1) manutenzione autonoma (MA);
- 2) manutenzione preventiva ciclica (MPC);
- 3) manutenzione predittiva (MP) e su condizione;
- 4) manutenzione migliorativa (MM);
- 5) manutenzione opportunistica (MOP);
- 6) manutenzione correttiva (MC).

Più in generale, le tipologie manutentive suddette si raggruppano come segue:

- a) nell'ambito delle manutenzioni preventive, rientrano:
  - la MPC a data costante e a ciclo costante;
  - l'automanutenzione o manutenzione autonoma (MA);
  - la manutenzione predittiva e su condizione (MP);
- b) nell'ambito delle manutenzioni correttive, rientrano:
  - la manutenzione migliorativa (MM);
  - la manutenzione opportunistica (MO) nei casi di interventi non eseguibili senza un fermo impianto o funzionale.

### 3.2.1. Manutenzione Autonoma (MA)<sup>9</sup>

RIFERIMENTI	
<b>Norma</b>	UNI 10147
<b>Riferimento nella norma</b>	3.12
<b>Anno pubblicazione</b>	1993
<b>Definizione breve</b>	Manutenzione effettuata direttamente dall'utilizzatore dell'entità

È la tipologia di manutenzione impostata sul principio secondo il quale la manutenzione ordinaria su un'entità viene eseguita dagli stessi operatori e non direttamente dal personale addetto alla manutenzione.

Le attività di manutenzione che possono essere svolte autonomamente dagli operatori comprendono:

- pulizia;
- regolazioni e controlli (visivi, uditivi, olfattivi, tattili);
- piccole riparazioni.

<sup>9</sup> Manutenzione di 1° livello.

### 3.2.2. Manutenzione Preventiva Ciclica (MPC)

Questo metodo impronta i propri presupposti sull'affidabilità attribuita ai singoli elementi tecnici o ai loro sistemi.

Abitualmente viene applicato in ambito impiantistico, ovvero in quei casi in cui sia prevedibile un evento di guasto calendarizzato (programmato preventivamente) o quando è definibile il ciclo di vita utile di una componente ben precisa come:

- elementi soggetti a costante usura nel tempo o con cicli definiti e standardizzati di cui siano note le caratteristiche morfologiche e la cui usura, in questo modo, è definita nel tempo (per esempio cuscinetti e cinghie dei ventilatori nelle UTA, elementi di filtraggio delle acque);
- elementi soggetti a deperimento nel tempo anche indipendentemente dall'uso (per esempio olio trasformatori cabina elettrica, batterie UPS, ecc.);
- elementi soggetti a ricambio e/o manutenzione già definito nel tempo, indipendentemente dal mezzo con cui vengono a contatto (per esempio filtri aria CDZ e UTA);
- elementi soggetti a rispondenze normative (per esempio bonifica condotte aria ai fini di salubrità ambienti, verifica impianti spegnimento antincendio).

In questo senso, l'azione principale su cui viene impostata la MPC è la sostituzione di un dato componente edilizio o impiantistico prima che questo cessi il suo naturale ciclo funzionale e vitale. In questo modo si argina l'evento sporadico di rottura che porta al blocco funzionale e alle ripercussioni operative e di uso.

In casi molto particolari, la MPC può essere definibile anche nell'ambito edilizio, in relazione a quelle componenti che possono, nel tempo, venire meno alle loro funzioni. Questa valutazione in tale ambito è molto più difficile perché gli elementi edilizi hanno un carattere pressoché "statico" (cioè pressoché immutato nel tempo e l'usura non è così accentuata) mentre gli elementi che possono essere assoggettati ad una MPC sono essenzialmente quelli soggetti all'usura del tempo e delle intemperie (ad esempio, un terrazzo di copertura, i gocciolatoi dei balconi, elementi in lamiera soggetti alle intemperie ecc.).

La tipicità del logorio prevede che sia la componente di esercizio dell'entità che la sua manutenzione siano preventivamente coordinate individuando il momento più idoneo in cui dovrà essere eseguito l'intervento, nel rispetto sia del servizio manutentivo che della capacità di esercizio e disponibilità.

#### A. PRESUPPOSTI PER LA MPC

La manutenzione preventiva ciclica si basa su:

- anagrafica e censimento certi e definiti, la cui identificazione deve spingersi fino ai minimi elementi compositivi al fine di tracciare i livelli di gestione nel tempo di ognuno di essi;
- identificazione degli interventi necessari sui singoli elementi (ispezione);



- individuazione del numero di apparati che richiedono la medesima attenzione e qualità d'intervento (mole operativa);
- calendarizzazione delle sostituzioni tipiche, in funzione dell'elemento, associate a quegli elementi che per caratteristiche e funzioni determinano un'assegnazione preventiva di interventi ciclici;
- identificazione della manodopera qualificata e delle attrezzature per ogni singola attività da eseguire;
- disponibilità di magazzino mirata al singolo elemento e ai pezzi specifici, senza alcuna ridondanza di elementi o abbondanza delle scorte preventive e senza accantonamenti eccessivamente precedenti nel tempo.

La variabile del guasto è sempre un elemento latente ed imprescindibile e va comunque considerato all'atto dell'impostazione della MPC.

La manutenzione ciclica è prevista secondo due tipologie di calendario:

- 1) a data costante;
- 2) ad età o periodo costante.

### **B. MPC A DATA COSTANTE (CICLICA)**

La politica di manutenzione a data costante (o ciclica) prevede:

- 1) l'individuazione del singolo elemento da mantenere;
- 2) l'analisi degli interventi da eseguire a suo carico con costanza;
- 3) la definizione di una calendarizzazione degli interventi da eseguire precisa e prestabilita sulla specifica entità.

Le specifiche attività manutentive, in questo modo, vengono fissate nel tempo ad interventi regolari e preordinati, in modo del tutto indipendente da quello che succede nel contesto circostante. In questo modo la politica di manutenzione è estremamente rigida e non cambia anche se, nel frattempo, si sia eseguito un intervento straordinario a guasto.

È il caso, ad esempio, della calendarizzazione delle attività di manutenzione di un impianto di trattamento aria (UTA), in cui la cadenza con cui verranno sanificate le batterie umidificanti o sostituiti i pacchi filtro sarà sempre costante (ad esempio, 6 mesi).

La manutenzione ciclica si applica con il miglior rendimento qualora sia possibile determinare, con sufficiente precisione, quale sia la "vita utile" del componente o del sistema preso in considerazione. In tal caso è evidente la possibilità di programmare l'intervento in prossimità della possibile rottura, con un occhio di riguardo all'economia generale del sistema<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Si veda Claudio Solustri, *Gestione e manutenzione dei patrimoni immobiliari*, Carocci, 1997, pag. 126.

In particolare è necessario individuare:

- le apparecchiature soggette a norme di legge o a regolamenti particolari;
- le apparecchiature contenenti materiali pericolosi, la cui rottura può comportare autocombustione, esplosione, rilascio di sostanze inquinanti e che operano ad alta temperatura o ad alta pressione;
- le apparecchiature soggette all'uso in caso di emergenza e di rischio elevato per la salvaguardia delle persone e la conservazione delle infrastrutture.

### 3.2.4. Manutenzione Migliorativa (MM) o evolutiva<sup>13</sup>

È una politica di manutenzione che prevede un intervento di revisione finalizzato a migliorare il valore o la prestazione di un sistema o di una parte di esso. L'azione manutentiva non è subordinata a malfunzionamenti ma deriva da esigenze di miglioramento espresse sia dall'utilizzatore sia dal manutentore.

Si effettuano, quindi, interventi non solo con l'obiettivo di mantenere costante il livello di servizio nel tempo ma anche di ottenere miglioramenti delle economie di gestione o di carattere organizzativo.

La MM si afferma soprattutto nell'ambito impiantistico e nel sistema edificio-impianto perché tende:

- a non modificare l'oggetto in quanto tale ma all'aumento del suo livello prestazionale;
- all'aumento del benessere ambientale;
- al miglioramento della funzionalità interna degli edifici;
- al miglioramento della qualità del prodotto costruito e delle manutenzioni prestate;
- all'aumento dei risparmi dei costi energetici.

#### A. PRESUPPOSTI PER LA MM

Si ricorre alla MM quando si agisce su un oggetto o su un sistema che, per natura, tipologia, caratteristiche costruttive e funzionalità:

- non può essere fisicamente rimosso o sostituito con pezzi alternativi;
- non si hanno dati storici di supporto affinché sia possibile rendere una definizione statistica degli elementi sostitutivi e delle reazioni conseguenti;
- non vi è convenienza economica e funzionale della sostituzione del pezzo.

In questi casi l'unica attività possibile è quella per il miglioramento dell'oggetto nelle sue prestazioni sistemiche affinché non vi siano carenze strutturali e funzionali.

<sup>13</sup> Detta anche "Manutenzione Proattiva" è una delle funzioni alla base dei processi di TPM – Total Productive Maintenance.

I casi tipici in cui è efficace intervenire con la MM è sugli elementi che non sono supportati da una statistica funzionale o che sono frutto delle più recenti tecnologie costruttive ed i cui funzionamenti, non opportunamente testati, possono portare nel tempo ad una disfunzione funzionale: non potendo intervenire in una sostituzione o con un altro tipo di manutenzione (perché non storicizzata), si deve tendere a migliorare il funzionamento dell'entità senza procedere ad ulteriori modifiche strutturali e senza aumentare i livelli prestazionali di progetto.

Lo scopo della manutenzione migliorativa è l'eliminazione delle cause che originano il guasto attraverso la riprogettazione del componente (totalmente o in parte) o la rimodulazione e revisione del suo impiego.

## B. VANTAGGI E SVANTAGGI DELLA MM

VANTAGGI	SVANTAGGI
<p>Anticipa il guasto e programma l'intervento un istante prima che questo accada.</p> <p>Orienta il processo di gestione in modo da non permettere né l'insorgere del guasto né la manifestazione delle derive che lo precedono.</p> <p>La MM rappresenta il rimedio ad un errore commesso in fase di progettazione, sia esso un vero e proprio errore di progetto (come nel caso dell'affidabilità) o un errore di previsione circa le possibili evoluzioni future del sistema, in termini di impiego o di durata (previsioni oggettivamente difficili).</p> <p>Nel caso di piccole serie o di prodotti unici, non è sempre conveniente investire nelle previsioni affidabilistiche e manutentive durante la progettazione, così è proprio in questi casi di "miglioramento" che la MM esprime il massimo della sua portata.</p>	<p>Bisogna fare attenzione al livello economico, ai costi ed ai benefici derivanti dall'azione migliorativa lungo il ciclo di vita del sistema. La manutenzione migliorativa potrebbe causare costi insostenibili in rapporto ai benefici ottenuti e non essere quindi conveniente.</p> <p>Se le modifiche derivanti dalla manutenzione migliorativa fossero impostate nella fase di progettazione, il costo per la loro realizzazione sarebbe considerevolmente inferiore.</p>

## C. DOCUMENTAZIONE DI SUPPORTO ALLA MM

Data la sua natura legata all'affidabilità probabilistica di oggetti di nuova concezione e struttura, non si rilevano specifiche documentazioni di supporto se non quelle che riportano i dati che saranno poi oggetto di analisi statistica e storica.

In particolare, devono essere raccolte le seguenti informazioni:

- 1) elementi che hanno cagionato la disfunzione funzionale;
- 2) le ripercussioni prodotte sull'intero sistema;
- 3) gli elementi quantitativi influenzati dalle specifiche condizioni di malfunzionamento o di induzione negativa;
- 4) le criticità d'intervento;
- 5) le difficoltà di raggiungimento fisico dell'elemento e le influenze che la sua sostituzione possono apportare al resto del sistema.

Gli elementi raccolti, data la tipicità e l'esclusività, serviranno a storicizzare le informazioni facendo in modo che le nuove operazioni progettuali raccolgano tali informazioni e sopperiscano in termini probabilistici e affidabilistici alla disfunzione patita.

### 3.2.5. Manutenzione Opportunistica (MOP)

RIFERIMENTI	
<b>Norma</b>	UNI 9910
<b>Riferimento nella norma</b>	191.07.16
<b>Anno pubblicazione</b>	1991
<b>Definizione breve</b>	La manutenzione correttiva che non è iniziata immediatamente dopo la rilevazione di un'avaria, ma è ritardata in accordo con date regole di manutenzione.

La manutenzione opportunistica si definisce come l'applicazione di una qualsiasi delle altre azioni manutentive ordinarie, realizzata in un periodo nel quale non è richiesta la disponibilità del sistema mantenuto.

La MOP permette di evitare stress dei sistemi edilizi ed impiantistici a causa di fermi funzionali per le singole attività manutentive, prevedendo l'intervento al di fuori di un periodo operativo del sistema.

Verosimilmente, l'azione manutentiva può essere eseguita contemporaneamente a una fermata programmata per altre ragioni, ad esempio per un cambio di produzione o per l'attesa dei materiali. Quando non viene programmata, ovvero quando si lascia che l'oggetto si fermi e di conseguenza si deve intervenire, si compromette l'efficacia del processo manutentivo con:

- attività frettolose per ridurre i tempi di fermo e i relativi disagi;
- il programma di manutenzione subisce rallentamenti e modifiche per soddisfare le necessità sopraggiunte;
- i costi aumentano, sia per gli interventi non organizzati preventivamente, sia per i costi per mancata funzionalità e sia per i maggiori guasti che l'elemento in avaria potrebbe produrre o aver già prodotto.

#### A. PRESUPPOSTI PER LA MOP

La MOP trova ragione in un'origine organizzativa e non è una vera e propria politica di manutenzione ma, piuttosto, un modo di collaborazione fra manutenzione ed esercizio, perché è un sistema per ridurre i tempi morti della squadra operativa.

Il caso più tipico è quello relativo alle applicazioni a impianti fermi mentre si compiono altre operazioni comunque necessarie (per esempio, mentre si sostituisce l'olio in un rifasatore di cabina, si possono fare controlli "di opportunità" su altri elementi durante il periodo di distacco dell'erogazione di energia).

*Estratto dal* CAPITOLO 4

**LA SCELTA DELLA MANUTENZIONE IN  
BASE ALL'ELEMENTO TECNICO (ET)**

## La scelta della manutenzione in base all'elemento tecnico (ET)

Lo stato di funzionalità e il grado di disponibilità dell'elemento tecnico da mantenere sono il punto di partenza nella scelta del procedimento più adeguato per la sua manutenibilità.

La scelta della manutenzione deve essere misurata non solo con il raggiungimento degli obiettivi prestazionali e funzionali ma tenendo anche conto del controllo del costo in termini di convenienza, quale indice derivato dal rapporto fra servizi effettivi<sup>1</sup> e spesa sostenuta per il raggiungimento dei relativi livelli di prestazione.

Il costo si può misurare in due fasi:

- **durante la progettazione, costruzione e sostituzione**<sup>2</sup> (dell'edificio, delle componenti tecniche e dei servizi correlati), ossia nei momenti in cui è necessario comprendere l'efficacia dell'intervento manutentivo o di correzione (anche in MC);
- **durante la gestione**, monitorando con costanza gli effetti che gli interventi manutentivi generano sul sistema edificio-impianto e/o sui singoli elementi tecnici (ET).

I concetti di costo e di convenienza possono essere applicati:

- **a singoli elementi costruttivi** (nella scelta tra diverse soluzioni tipologiche, funzionali e prestazionali);
- **a interi progetti alternativi** nei casi di sostituzione, rimodulazione, conversione e riutilizzo dell'elemento tecnico o del sistema.

La scelta del processo manutentivo più adeguato deve svolgersi sempre in un

<sup>1</sup> I servizi effettivi devono essere considerati gli elementi di campo che l'elemento tecnico apporta al sistema edilizio e ai suoi fruitori. Per esempio, per un impianto, i benefici sono la resa ottimale in termini prestazionali e/o la mancanza di perdite di carico o di funzione; per una componente edilizia, come può essere l'impermeabilizzazione di una copertura, s'identificano nella tenuta della membrana.

<sup>2</sup> Nell'ambito manutentivo di immobili esistenti, l'attività di gestione è essenzialmente rivolta alla conservazione dell'intero involucro e/o dei suoi singoli sistemi. In tale contesto per "progettazione e costruzione" si deve intendere la modifica radicale o sostanziale di un dato elemento, partendo come "nuova costruzione" del singolo oggetto e non dell'insieme in cui è inserito. Stesso dicasi per i servizi correlati che devono essere parametrati sull'oggetto "nuovo".

contesto di convenienza economica e non solo prestazionale, valutando se il livello di quest'ultimo sia adeguato in termini di resa ed utilità<sup>3</sup>.

## 4.1. INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI DI MANUTENZIONE

I livelli di manutenzione definiscono il grado di intervento di un qualsiasi processo manutentivo su un elemento tecnico o su un sistema complesso (edificio + impianto), scelto attraverso la fascia di necessità richiesta e/o rilevata dal sopralluogo e/o dalle informazioni ricevute, oppure valutando le ripercussioni che l'azione manutentiva potrebbe creare sul sistema o sugli elementi mantenuti.

Si definiscono così i seguenti standard:

- 1) di servizio, individuando livelli specifici di soddisfazione da raggiungere;
- 2) di qualità, riferita alla proprietà esecutiva dei servizi manutentivi con le prestazioni da svolgere, dettate sempre dai livelli di manutenzione.

Sebbene la disponibilità funzionale e prestazionale di un oggetto sia necessaria per fruire correttamente dell'edificio, nella prassi comune, l'elemento cardine nella scelta della tipologia manutentiva più adeguata e del relativo livello rimane la **componente costo**.

### 4.1.1. Raccolta dei parametri per la scelta dei livelli

La definizione dei livelli di manutenzione e la scelta della tipologia più adeguata per un elemento tecnico o per un sistema (oggetto della manutenzione) è definita sulla raccolta delle informazioni relative ai seguenti fattori:

- 1) **oggetto della manutenzione** definito attraverso l'anagrafica, lo stato di conservazione e degrado, nonché la quantità di oggetti e sistemi appartenenti alla stessa categoria o riferiti ad un unico contesto prestazionale<sup>4</sup>;

#### ESEMPI

1. Valutare la manutenzione su un impianto di condizionamento può voler dire non limitarsi al singolo sistema, ma ampliare la valutazione esaminando anche gli apparati correlati (per esempio, impianto elettrico) o le strutture che lo ospitano (per esempio, copertura dell'edificio).

2. Una valutazione dello stato di degrado pregresso all'ingresso di gestione è un elemento fondamentale da reperire su edifici in essere, soprattutto quando hanno subito nel tempo interventi di manutenzione inadeguati o non siano stati eseguiti affatto. Questo comporta un'attenta definizione del livello di degrado ereditato e la determinazione delle attività correttive da eseguire per ripristinare il più possibile la funzionalità e la disponibilità dei singoli elementi tecnici.

<sup>3</sup> In economia l'**utilità** è la misura della felicità o soddisfazione individuale. Un bene è dunque utile se considerato idoneo a soddisfare una specifica richiesta.

<sup>4</sup> Si veda il paragrafo 2.1 "Principi e Criteri Introductivi. Elementi di base" – B. Parametro gerarchico di funzione.

TABELLA 4.1 – Gerarchia, elementi della manutenzione e figure coinvolte

Livello di manutenzione	Caratteristiche	Tipologie manutentive direttamente collegate al livello <sup>10</sup>	Figure coinvolte	Voci di costo da considerare
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Azioni ricognitive/visive sulla funzionalità dell'elemento tecnico e/o del sistema, attraverso l'utilizzo dei propri sensi<sup>11</sup></li> <li>• Raccolta indici, valori e inserimento nel sistema informativo dei dati raccolti</li> <li>• Indicazione dei servizi manutentivi necessari ed esecuzione degli interventi minimi di campo (pulizie, regolazioni, accensione/spegnimento apparati e regolazioni correlate)</li> </ul>	MA MPC MP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operatore di campo</li> <li>• Facility manager</li> <li>• Manutentore</li> <li>• Utente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manodopera specializzata per le attività di reperimento dati in ambito MP</li> <li>• Manodopera ordinaria per le azioni di campo</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esecuzione interventi prescritti in precedenza da parte di squadre specializzate o per il mantenimento dei parametri di garanzia (anche derivanti eventualmente dal livello 1)</li> <li>• Individuazione e segnalazione di interventi non eseguibili, registrando le cause del problema e indicando le azioni da intraprendere e/o suggerendo le ulteriori specializzazioni richieste</li> <li>• Registrazione e collaudo interventi eseguiti e registrazione valori prestazionali (se raggiunti i valori prestazionali prefissati)</li> </ul>	MPC MP MOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operatore di campo</li> <li>• Facility manager</li> <li>• Manutentore</li> <li>• Tecnico specializzato</li> <li>• Laboratori sperimentali di prova e collaudo</li> <li>• Utente (per la segnalazione delle reazioni connesse all'intervento)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manodopera specializzata per le attività di reperimento dati in ambito MP</li> <li>• Manodopera correttiva per laboratori specializzati</li> <li>• Prove di laboratorio</li> <li>• Certificazioni</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esecuzione interventi non eseguibili con manodopera ordinaria, richiedendo l'intervento specializzato anche con molteplicità di squadre;</li> <li>• Esecuzione interventi per adeguamenti normativi e di sicurezza rilevati ai livelli 1 e 2</li> <li>• Esecuzione interventi che necessitano di fermi funzionali e/o evacuazione dei luoghi</li> <li>• Interventi derivati da MPC o da MP che necessitano di manodopera specialistica, prove di laboratorio e ripristini da banco in officina</li> <li>• Interventi da eseguire su specifica richiesta della proprietà/commitmentenza</li> </ul>	MC MOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operatore di campo</li> <li>• Facility manager</li> <li>• Manutentore</li> <li>• Tecnico specializzato</li> <li>• Laboratori sperimentali di prova e collaudo</li> <li>• Utente (per la segnalazione delle reazioni connesse all'intervento)</li> <li>• Responsabile della manutenzione del committente (se diverso dal Facility manager)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manodopera correttiva per laboratori specializzati</li> <li>• Prove di laboratorio</li> <li>• Certificazioni</li> <li>• Eventuali costi relativi all'impatto dovuto alla mancata usabilità dell'elemento tecnico e/o dello spazio asservito</li> </ul>



parte II

---

# Documenti della manutenzione Procedure operative

*Estratto dal* CAPITOLO 5  
**PIANO DI MANUTENZIONE:  
DEFINIZIONE E FORMAZIONE**

### 5.1.1. Obiettivi del Piano di Manutenzione

Lo scopo principale della programmazione è di garantire che le metodologie manutentive e gli interventi correlati siano eseguiti con il minimo dispendio economico e che le azioni manutentive rispondano a criteri di produttività ed efficacia.

Il Piano di Manutenzione si pone l'obiettivo di prevedere per i singoli elementi tecnici quali possano essere le probabili avarie e le azioni che impongono un maggiore logorio o deperimento causato dal normale uso.

Le correlazioni fra questi elementi devono individuare le più probabili condizioni di deperimento: il Piano ha lo scopo di riconoscerle e mettere in atto le operazioni e i mezzi per ostacolare tali condizioni e ridurne la velocità di degrado in un lasso di tempo congruo.

Il Piano di Manutenzione deve prevedere anche tutte le condizioni che possono determinare un'azione di guasto latente e deve poter individuare le azioni per risolvere a monte tale processo, prima che l'azione critica si presenti.

I processi del Piano servono a prolungare il ciclo di vita utile del sistema edilizio e possono sintetizzarsi secondo il seguente elenco:

- 1) costituzione di un database informativo<sup>1</sup> per la raccolta dei dati di base e di aggiornamento con le informazioni di ritorno a seguito di precedenti interventi di manutenzione eseguiti che consenta di tenere costantemente aggiornato il flusso di informazioni necessarie per l'eventuale modifica del Piano stesso;
- 2) individuazione degli elementi soggetti a manutenzione e scelta in ordine gerarchico degli elementi tecnici che possono determinare un reflusso negativo nel sistema in cui sono posti<sup>2</sup>;
- 3) individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche degli elementi censiti nei punti 1 e 2;
- 4) pianificazione e gestione del servizio di manutenzione e conduzione in funzione del numero di elementi tecnici specifici, delle loro caratteristiche morfologiche e delle necessità esplicitate in termini di conservazione e uso. Tanto più saranno disponibili dati storici relativi a processi manutentivi passati, tanto più alta sarà la possibilità di adeguare il servizio di manutenzione alle eventuali criticità croniche;
- 5) scelta della migliore sequenza temporale di esecuzione degli interventi manutentivi, soprattutto per quelli che comportano una dipendenza di una pluralità di elementi tecnici o il coinvolgimento di personale specializzato;
- 6) riduzione dell'incertezza per sistemi edilizi che non hanno un'eredità manutentiva con dati storici di riferimento o per i quali la loro vetustà è tale da non consentire una previsione di interventi a guasto o correttivi se non durante le operazioni di manutenzione ordinaria;

<sup>1</sup> Si veda il capitolo 2 "Anagrafica Immobiliare (o Censimento dell'Oggetto della Manutenzione)".

<sup>2</sup> Si veda il paragrafo 2.1 – B "Parametro gerarchico di funzione" e paragrafo 2.2.1 "Anagrafica del sistema edilizio sotto il profilo gestionale della manutenzione".

- 7) diminuzione dell'improduttività delle squadre di manutenzione essendo veicolate all'interno del Piano in ordine temporale e consequenziale sullo specifico oggetto da mantenere in uno specifico momento;
- 8) organizzazione delle scorte di magazzino in previsione degli interventi di manutenzione calendarizzati, ottimizzando le risorse da impiegare e procedendo per tempo agli ordinativi di materiale specifico. Ne deriva una riduzione dell'anticipazioni di costo per elementi tecnici specifici e una riduzione del rischio di deperimento del pezzo per un accantonamento troppo anticipato nel tempo nel sito di stoccaggio;
- 9) individuazione dei momenti manutentivi più a rischio, adeguando gli standard di sicurezza e le azioni da intraprendere per la salvaguardia delle figure coinvolte.

### 5.1.2. Le sezioni del Piano di Manutenzione

Il Piano di Manutenzione, in ottemperanza alla normativa vigente<sup>3</sup>, comprende:

- A. il **Programma di Manutenzione**<sup>4</sup>;
- B. il **Manuale di Manutenzione**<sup>5</sup>;
- C. il **Manuale d'Uso**.

Ogni sezione del Piano di Manutenzione deve contenere le procedure con cui vengono raccolte le informazioni di ritorno definite in seguito ad ogni intervento manutentivo e/o ispettivo (soprattutto quelli per guasto perché da essi deriva la situazione estrema che ha determinato la ragione per cui si è reso necessario l'intervento di MC).

Tali informazioni di ritorno sono l'unico elemento per appurare che il sistema manutentivo adottato sia nel complesso:

- conveniente;

---

<sup>3</sup> Nell'attuale panorama normativo italiano, il Legislatore ha dato notevole importanza al Piano di Manutenzione soprattutto nell'ambito degli appalti pubblici per la definizione degli elementi di durabilità e modalità di conservazione delle opere fin dalla fase di progettazione e come base di partenza nella gestione degli immobili esistenti e nella loro conservazione nel tempo (DM Infrastrutture del 14 gennaio 2008 "Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" e della relativa Circolare esplicativa n. 617/C.S.LL.PP. del 2 febbraio 2009). È utile sottolineare come le attuali norme in materia di appalti pubblici per opere edilizie (soprattutto in ambito di ristrutturazione e restauro), abbiano dato un riferimento sostanziale al Piano di Manutenzione, non solo per definire i processi metodologici di riferimento all'opera, ma anche per individuare fin dalla fase iniziale l'impatto di costo che può generare la manutenzione dell'elemento nel tempo.

<sup>4</sup> Introdotto per la prima volta dal DPR 554/1999 art. 40, comma 7: *Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. [omissis]*

<sup>5</sup> Introdotto per la prima volta dal DPR 554/1999 art. 40, comma 5: *Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.*

*Estratto dal* CAPITOLO 6  
**CONTENUTI DEL PIANO DI  
MANUTENZIONE**

## 6.1. INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI MINIMI PRESTAZIONALI

La norma volontaria UNI 11257:2007 “*Manutenzione dei patrimoni immobiliari – Criteri per la stesura del Piano e del Programma di Manutenzione dei beni edilizi – Linee guida*” fornisce i criteri in base ai quali elaborare i piani e i programmi per lo svolgimento delle attività manutentive tanto sugli edifici esistenti quanto su quelli in costruzione, indipendentemente dalla destinazione d’uso.

Condizioni per la stesura di un Piano di Manutenzione sono:

- la presenza di un quadro organico di informazioni provenienti sia dalla fase di progettazione<sup>1</sup>, sia dai dati di ritorno provenienti dalle attività di ispezione, monitoraggio, ripristino e sostituzione;
- l’acquisizione di conoscenze necessarie alla previsione dei comportamenti nel tempo di materiali e di componenti;
- la capacità di progettazione delle diverse categorie di azioni manutentive (pulizie, riparazioni, sostituzioni parziali o totali ecc.);
- la capacità organizzativa per la gestione delle risorse coinvolte nel processo di pianificazione, di programmazione e di attuazione degli interventi;
- la capacità di elaborare previsioni dei costi di manutenzione nel tempo;
- adeguata documentazione di supporto da cui attingere le informazioni di base e le informazioni tecniche di base da censire e considerare nel piano (per esempio, elaborati grafici progettuali, schede tecniche, relazioni tecniche di progetto, verbali di collaudo da cui reperire le informazioni prestazionali del singolo elemento tecnico).

Sebbene nasca come uno strumento di pianificazione degli interventi manutentivi rivolto all’intero sistema edificio-impianto, il Piano di Manutenzione per la gestione di edifici esistenti, nella prassi operativa, interessa maggiormente la componente impiantistica.<sup>2</sup> Di fatto, sebbene le strutture abbiano necessità di interventi ma-

<sup>1</sup> UNI 10831-2:2001.

<sup>2</sup> Le esperienze pratiche portano a suddividere gli ambiti operativi del Piano di Manutenzione in due

nutentivi di conservazione e prolungamento del ciclo di vita, non è praticamente attuato per la componente strutturale perchè:

- 1) la componente strutturale è di tipo statico, ovvero non è oggetto di conversione e modifiche sostanziali a meno di interventi radicali di trasformazione, quasi sempre antieconomici o dovuti ad esigenze e/o cause di forza maggiore (per esempio, consolidamenti statici a seguito di terremoti);
- 2) il deperimento della componente strutturale (fatti salvi cedimenti, collassi, smottamenti, allagamenti ecc.), non ha un impatto tale da rendere inabitabile l'involucro, consentendo l'esercizio delle attività in concomitanza al perdurare del deterioramento (per esempio, rifacimento facciate);
- 3) ponendo come assunto di base la corretta realizzazione della componente strutturale fin dalla fase di progettazione nonché la buona qualità e la corretta posa dei materiali, è legittimo prevedere che i primi segni derivanti dal deterioramento dell'elemento tecnico cominceranno a manifestarsi nell'ordine temporale di qualche decennio (per esempio, infiltrazione da manti di copertura, intonaco facciate, deterioramento infissi ecc.).

Per le considerazioni sopra esposte, anche in appoggio alle indicazioni normative dettate in materia, il Piano di Manutenzione assume una valenza molto più significativa per la componente tecnologica perchè associa i seguenti fattori all'utenza:

- 1) il godimento degli impianti molto spesso è demandato all'utenza stessa che potrebbe non avere una preparazione adeguata sotto il profilo tecnico; tale inadeguatezza porta nel tempo ad un deperimento della funzionalità dell'impianto con il conseguente abbassamento dei livelli prestazionali d'insieme. Necessita pertanto di un piano di progetto di manutenzione che incanali i processi manutentivi secondo un'ottica globale e non puntuale (soggettività dell'utente);
- 2) la frequenza d'uso dell'impianto o la costanza a mantenere un comportamento manutentivo scorretto in relazione al sistema impiantistico sono fattori di accelerazione del deperimento degli elementi tecnici del sistema: il controllo delle reazioni indotte e prodotte o la rilevazione dell'abbassamento prestazionale, sono elementi da tenere costantemente sotto controllo con azioni manutentive adeguate all'impianto stesso;
- 3) al contrario, lo scarso utilizzo di un sistema impiantistico (per scelta progettuale o per non necessità), potrebbe portare ad un abbassamento dei livelli pre-

---

grandi settori: quello impiantistico e quello edilizio. Nel primo caso, il Piano di Manutenzione è un documento ormai considerato essenziale nella gestione manutentiva di impianti già installati dove i processi manutentivi possono essere stati assenti o incompleti. La prassi manutentiva strutturata, infatti, è una materia che si è sviluppata solo dalla seconda metà degli anni Novanta e, pertanto, gli impianti installati a ridosso di tale periodo, dove non era ancora conclamata la cultura della manutenzione, ha portato ad un loro deperimento repentino ed accelerato, riducendo notevolmente il ciclo di vita utile dell'elemento tecnico edilizio. Per questo motivo si ritiene che il Piano di Manutenzione per edifici esistenti (ed in particolare per la componente impiantistica), dovrebbe essere strutturato nella maniera più adeguata per individuare non solo i processi manutentivi più idonei ma, soprattutto, per riconoscere gli interventi correttivi immediatamente applicabili per un ripristino funzionale adeguato, laddove possibile.

stazionali a causa di azioni indotte da agenti esterni (per esempio, ossidazione degli elementi metallici ecc.);

- 4) comportamenti manutentivi inadeguati o insufficienti possono creare deperimenti o accelerazioni del tasso di guasto.

Per tali motivi si ritiene pertanto che la componente impiantistica debba essere quella oggetto di maggiore attenzione da parte della politica della manutenzione, soprattutto perché la mancanza delle funzioni demandate al sistema impiantistico, impattano immediatamente con gli ambienti del sistema edificio-impianto.<sup>3</sup>

Nell'individuazione dei livelli minimi prestazionali nella gestione manutentiva di edifici esistenti, si dovrà innanzitutto definire quali siano le anomalie riscontrabili a ridosso di ogni sistema impiantistico (attraverso la scomposizione delle componenti di sistema) e tracciare le cause che possono provocare tali anomalie.

Successivamente sarà possibile individuare per ogni elemento tecnico:

- l'intervento manutentivo più idoneo;
- il periodo di esecuzione;
- la cadenza specifica.

Si precisa che le condizioni che determinano la scelta di un processo manutentivo sono totalmente soggettive e dipendenti dalle influenze che elementi esterni possono apportare in maniera diversa: lo stesso elemento, posto nelle medesime condizioni di esercizio ma con influenze esterne diverse, reagisce nel tempo in modo totalmente caratteristico, per questo il procedimento di manutenzione più appropriato deve essere definito alla data condizione.

Verosimilmente la scelta delle attività manutentive contemplate a ridosso del singolo elemento, dipendono anche dalla componente di budget assegnato: l'eventuale studio delle manutenzioni all'interno di un potenziale economico ridotto deve portare alla scelta delle attività manutentive minime, scegliendo fra quelle principali. Tuttavia, per poter scegliere quali siano quelle economicamente più vantaggiose (intese come massima resa con budget limitato), è necessario procedere alla lista completa delle stesse, procedendo successivamente al taglio delle attività meno necessarie e/o urgenti.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, si forniscono nel download le schede tipo per le tipologie d'impianto che possono essere oggetto di un Piano di Manutenzione e dei relativi programmi e manuali di attuazione.

---

<sup>3</sup> La componente strutturale per i motivi esposti nel testo è soggetta ad interventi mirati e con una periodicità temporale molto dilatata nel tempo: questo comporta la realizzazione di un Piano di Manutenzione in concomitanza con interventi di restauro o ristrutturazione, tale che possa stabilire le metodologie e le prassi di conservazione fin dall'inizio dell'opera e in stretta correlazione con lo studio dei materiali da utilizzare.



## 6.2. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE DEGLI ELEMENTI TECNICI INDIVIDUATI<sup>15</sup>

In seguito al censimento degli elementi tecnici oggetto di manutenzione, alla loro codifica e alla definizione delle attività manutentive minime, si deve attuare la seconda parte della procedura del Piano: il Programma di Manutenzione.

Il Programma individua le seguenti informazioni essenziali:

- 1) il calendario annuale riferito ai momenti più opportuni in cui devono essere cadenzati gli interventi in funzione delle opportunità e/o delle necessità operative a carico di ogni elemento tecnico;
- 2) la cadenza con cui devono essere eseguiti gli interventi previsti nel Piano;
- 3) la qualifica e/o la specialità della manodopera da impiegare.

La scheda 1 non vuole avere la pretesa di costituirsi come un elenco definito e compiuto: ogni elemento tecnico da trattare deve essere considerato nel contesto in cui si trova e con il sistema con cui interagisce o a cui presta la propria funzione.

Le cadenze temporali devono indicare il momento ritenuto più opportuno in cui è preferibile o previsto che l'azione manutentiva venga eseguita.

La calendarizzazione deve essere svolta sulla base dei seguenti requisiti:

- individuazione del momento di minore impatto per l'utenza, in termini di interferenze con essa;
- individuazione delle funzioni primarie derivate dall'insieme mantenuto e delle eventuali ripercussioni rinvenienti dallo stesso all'atto del disagio manutentivo prodotto;
- individuazione del momento più opportuno per lo spegnimento di un sistema impiantistico o di un elemento tecnico specifico, tale per cui il disagio prodotto per la mancanza di funzionalità sia il minore possibile;
- individuazione del momento in cui gli interventi di manutenzione diretti sull'elemento possano essere svolti in sicurezza (per i manutentori e per l'utenza) e/o le misure di prevenzione e/o riduzione del pericolo siano al livello massimo;
- individuazione del momento in cui i materiali e la manodopera di supporto (specialistica e/o sostitutiva) siano disponibili, affinché sia coperto l'esercizio manutentivo dal momento d'inizio e per tutta la durata delle attività;
- definizione del processo manutentivo completo dall'inizio alla fine, senza lasciare periodi di scoperto e/o di fermo non previsti o non necessari, tali da inficiare i tempi di esecuzione e riavvio dei cicli di funzionamento dei sistemi mantenuti.

---

<sup>15</sup> Per rendere più fruibile la lettura, nel download allegato al volume sono a disposizione una serie di schede, divise per le macrocategorie di impianto trattate nei paragrafi precedenti, in cui sono individuate le attività a carico dei singoli elementi tecnici, la tipologia di manodopera e le cadenze con cui devono essere eseguite. A seguire sono indicate anche le schede in cui identificare, nell'ambito delle cadenze stabilite, quali siano i momenti nell'anno in cui eseguire le specifiche attività.

### 6.3. MANUALE D'USO

Il Manuale d'Uso serve a dare indicazioni all'utenza su come interagire e utilizzare l'elemento tecnico installato: le semplici azioni svolte dall'utenza in modo corretto si definiscono già azioni manutentive (automanutenzione) ed assolvono, da sole, ad una buona parte delle attività manutentive riferibili al sistema.<sup>17</sup>

Non è un documento rivolto a tecnici specializzati e/o a personale operante nell'ambito della manutenzione e per questo motivo deve:

- riportare informazioni strettamente legate all'uso diretto dell'elemento tecnico rivolto all'utenza;
- indicare le attività demandate direttamente all'utenza nella conduzione dell'elemento e/o del sistema;
- indicare le ripercussioni che l'elemento potrebbe avere in seguito ad uno uso scorretto;
- indicare le azioni di emergenza da eseguire nei casi di anomalia funzionale e/o di reazioni inconsuete;
- fornire i riferimenti da contattare per intraprendere le relative azioni correttive.

Questa condizione, come le altre, impone una profonda conoscenza degli elementi tecnici installati nel sistema edilizio, riconducendosi a quelle operazioni di anagrafica puntuale e compiuta a ridosso di ogni sistema impiantistico oggetto di manutenzione.

Lo scopo del manuale d'uso, pertanto, è quello di istruire l'utenza finale sull'utilizzo degli elementi terminali dei sistemi impiantistici, affinché:

- si riduca al massimo l'effetto degradante che può apportare un'azione sbagliata e perdurante nel tempo;
- si allunghi il ciclo di vita del sistema impiantistico che in questo modo risente meno delle criticità apportate da azioni di campo scorrette;
- si riducano i costi di interventi in emergenza e, nel tempo, si riducano anche gli interventi manutentivi, avendo efficientato al massimo le attività di conservazione;
- si oggettivino le effettive esigenze manutentive d'emergenza, senza essere coinvolti da esigenze manutentive richieste in modo soggettivo dall'utenza.

#### 6.3.1. Scheda Tipo del Manuale d'Uso

L'utenza deve venire in contatto con l'elemento tecnico o con le componenti del sistema nel suo insieme solo dopo averlo conosciuto e deve essere stata posta nella condizione di riconoscerlo preventivamente, affinché possano essere messi in atto tutti gli adempimenti operativi necessari.

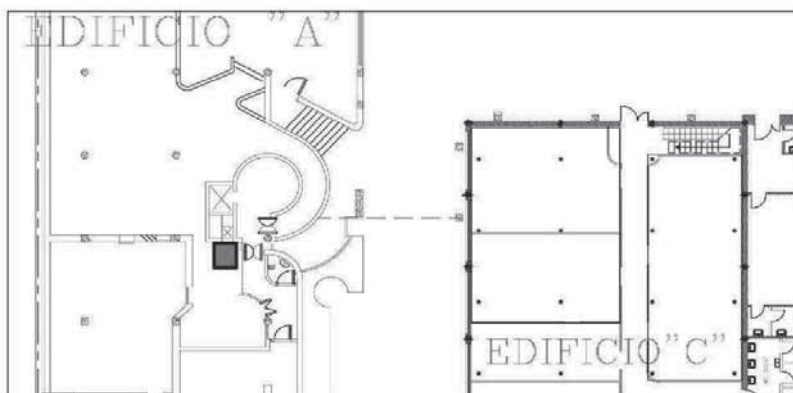
<sup>17</sup> Si vedano i paragrafi 3.2.1 "Manutenzione autonoma" e 3.3.2 "Total Productive Maintenance (TPM)".

## Modello 1 – Scheda “Elemento Tecnico Q.E.”

SCHEDA ELEMENTO TECNICO N. \_\_\_\_  
 IMMOBILE SITO IN \_\_\_\_\_ - VIA \_\_\_\_\_

CODICE COMPLESSO:  SCALA (COD.):  UBICAZIONE (VANO) LOCALE TECNICO COD.   
 CODICE STABILE:  PIANO: S1   
 CODICE IMMOBILE: H501\_010B\_U\_PS1\_LT01

**APPARATO:** QEZ01 - quadro elettrico generale per i servizi mensa e uffici (piano 1/2)  
**COD. SISTEMA DERIVANTE:** CEL01\_QEG01 **ALTRO SISTEMA DERIVANTE:** GEL02  
**CODICE ELEMENTO TECNICO:** CEL01\_QEG01\_QEZ01  
**CODICE ANAGRAFICO:** H501\_010B\_U\_PS1\_LT01/CEL01\_QEG01\_QEZ01  
**UBICAZIONE:** Locale tecnico piano S1 - palazzina mensa/uffici (pal. B)



Schema planimetrico dell'ubicazione dell'elemento tecnico



**ATTREZZATURE ORDINARIE:**

1. Giravite cercafase, giravite "a croce", giravite "a taglio";
2. Pinze con manico isolante;
3. Tenaglie;
4. Pinze spelafili;
5. Tester;
6. Nastro isolante;
7. Chiavi a triangolo, a taglio e a spina;
8. Amperometro;
9. Scala a libretto (conforme alla UNI EN 131)
10. Trabattello mobile e/o fisso (conforme UNI EN 1004)

**ATTREZZATURE DI SICUREZZA (D.L. 81/2008)**

1. Scarpe isolanti a suola imperforabile;
  2. Guanti isolanti e antitaglio;
  3. Caschetto paracolpi;
  4. Cintura portaoggetti;
  5. Imbracatura per lavori in elevazione;
- .....  
 .....

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE - SCHEDE MANUTENTIVE DI RIFERIMENTO**

**SCHEDE OPERAZIONI CALENDARIZZATE**

Scheda n. 02 - Quadro elettrico generale

**SCHEDE OPERAZIONI MANUTENTIVE**

Quadro elettrico generico (generale, di sezione, di zona, di apparato)

**DOCUMENTAZIONE ALLEGATA:**

Elaborati progettuali/schemi elettrici

.....  
 .....

## Modello 1 – Esempio di scheda di Manuale d'uso – Elemento tecnico

SCHEDA MANUALE D'USO

IMMOBILE SITO IN \_\_\_\_\_ - VIA \_\_\_\_\_

SCHEDA FANCOIL

**CODICE ANAGRAFICO:** H501\_010C\_A\_P00\_UF01/UTA03\_FCL 01**UBICAZIONE:** Ufficio n. 1**DENOMINAZIONE ELEMENTO** Fancoili a pavimento - marca .....

Foto del fancoil FCL01



Foto del fancoil FCL01



Display di comando

**AZIONI SUL DISPLAY DI COMANDO**

1. Premere "ON" per attivare il funzionamento dell'apparato (ventilazione attiva);
2. Premere "OFF" per spegnere la ventilazione;
3. Premere i tasti "+" o "-" per aumentare o diminuire la temperatura di uscita dell'aria. Nel caso di non ventilazione, leggere la sezione "anomalie riscontrabili" prima di procedere alla segnalazione di guasto;
4. ...
5. ...
6. ...

ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO RISCONTRABILI	
DISFUNZIONE	AZIONE
1. Se premendo i tasti "+" o "-" per raggiungere la temperatura desiderata, la ventilante non si accende potrebbe dipendere dalla temperatura dell'ambiente che già soddisfa il parametro impostato.	1. Provare ad aumentare o diminuire la temperatura per verificare se il cambio d'impostazione attiva la ventilazione. Riportare alla temperatura desiderata
2. Premendo il tasto "ON" la ventilazione non si attiva.	2. Verificare le impostazioni della temperatura come al punto 1. Se l'anomalia perdura, non fare nulla e chiamare l'intervento tecnico.
3. ...	3. ...

DIFETTI RISCONTRABILI	
DIFETTO	AZIONE
1. Perdita di acqua dalla parte sottostante dei fancoili.	1. Spegnere l'apparato premendo sul tasto "OFF" e contattare il servizio tecnico
2. Rumori e vibrazioni anomale	2. Verificare che non vi siano oggetti appoggiati sul fancoil che ostruiscono il passaggio dell'aria. Se il fancoil è libero, spegnere l'apparato premendo sul tasto "OFF".
3. Uscita di maledori dai fancoili	3. Spegnere l'apparato premendo sul tasto "OFF" e contattare il servizio tecnico
3. ...	3. ...

OPERAZIONI VIETATE
1. Non eseguire alcuna azione non contemplata nella presente scheda;
2. Non eseguire azioni arbitrarie senza aver contattato nessun referente della Manutenzione;
3. Non smontare parzialmente o integralmente il fancoil;
4. Non manomettere alcuna componente dei fancoili;
5. Non agire sulle componenti elettroniche;
6. Non coprire il fancoil con oggetti, indumenti e non occludere o impedire il deflusso dell'aria;
7. Non compromettere l'ingresso dell'aria nella parte sottostante;
8. Consentire sempre il raggiungimento dei fancoili anche nelle condizioni in cui non vi sia nessuno nei locali;
9. ...
10. ...

REFERENTI DA CONTATTARE
1. Servizio tecnico manutentivo - sig. .... - Tel. ....
2. Servizio tecnico interno - sig. .... - Tel. ....

*Estratto dal* CAPITOLO 8  
**PIANO DI MANUTENZIONE  
E SERVIZI INTEGRATI:  
IL GLOBAL SERVICE MANUTENTIVO**

## Piano di Manutenzione e servizi integrati: il global service manutentivo

Secondo la norma UNI 11136:2004, il “Global Service” (GS) è quella formula contrattuale della manutenzione, applicabile in un arco di tempo definito, tramite la quale si affidano ad un unico soggetto tutte le operazioni di gestione e di manutenzione di un sistema edilizio o della parte di questo per le quali non si hanno capacità e strutture interne tali da mantenerle in *insourcing*. Il ricorso a questa forma contrattuale è divenuto sempre più frequente in quanto strumento attuativo di una gestione programmata della manutenzione del patrimonio immobiliare, tramite interventi preventivi (e non più solo “a guasto”) nonché verifiche periodiche e pianificate.

Il GS di sola manutenzione, specificamente normato dalla UNI 11136:2004, è definito come il *“sistema integrato di attività di manutenzione con piena responsabilità da parte dell’Assuntore sui risultati in termini di raggiungimento e/o mantenimento di livelli prestazionali prestabiliti dal Committente”*.

L’elemento “tempo” nella valutazione del rendimento dei servizi in GS è di fondamentale importanza, perché alla scadenza delle attività contrattualizzate si deve valutare se i servizi prestati siano stati efficaci e se si siano raggiunti i livelli desiderati di convenienza.

Il GS, pertanto, si può definire come l’affidamento di uno o più servizi di Facility Management (per esempio, manutenzione impiantistica piuttosto che quella edilizia) a cui possono affiancarsi servizi correlati di supporto (per esempio, pulizie, giardinaggio, vigilanza/receptionist ecc.) e riconosce due figure principali:

- 1) il **Committente**, che deve fornire tutta la documentazione e ogni possibilità di reperimento delle informazioni di base per definire le impostazioni preliminari dei servizi (capitolato);
- 2) l’**Assuntore**, che recepisce tali elementi, li fa propri e fornisce nel corso del tempo la documentazione di ritorno al Committente per analizzare il rendimento delle attività, i tempi di esecuzione, i costi ed il raggiungimento della convenienza come rapporto fra il tempo di affidamento dell’incarico di GS e il risultato raggiunto.