

# REGIONE BASILICATA

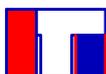
## COMUNE DI POTENZA

### ARCHIDIOCESI DI POTENZA - MURO LUCANO - MARSICO NUOVO



### Chiesa di San Michele Arcangelo

**Intervento di:** Restauro e valorizzazione



Sviluppo Urbano Città di Potenza

**Finanziamento:** POR FERS Basilicata 2014-2020 - Asse V

## PROGETTO ESECUTIVO

<b>TAVOLA</b>  8.07	<b>ELABORATI</b>  PROGRAMMA PER LA SICUREZZA  Fascicolo di manutenzione Impianto di riscaldamento	<b>SCALA</b>  — : —  <b>DATA</b> 12 Dic. 2019
---------------------------	--	--

PROGETTO e DIREZIONE LAVORI: Ing. Pasquale LANZI \_\_\_\_\_

COORDINATORE SICUREZZA: Ing. Pasquale LANZI \_\_\_\_\_

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Geom. Vincenzo NOLE' \_\_\_\_\_

## **Fascicolo Informazioni e piano di manutenzione**

*sulla natura e modalità di esecuzione dei lavori con riferimento ai criteri di sicurezza da adottare nel corso delle lavorazioni*

# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	.....	
<b>4</b>			
<b>2</b>	<b>GENERALITÀ</b>	.....	
<b>11</b>			
2.1	OGGETTO E SCOPO DELLA LINEA GUIDA	.....	11
2.2	IL PROGETTO, LA MANUTENZIONE, LA QUALITÀ	.....	11
2.3	LA NORMATIVA	.....	12
<b>3</b>			<b>DEFINIZIONI</b>
		.....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>PIANIFICAZIONE</b>		<b>DELLA</b>
<b>MANUTENZIONE</b>		.....	<b>16</b>
4.1	SCOPO DELLA MANUTENZIONE	.....	16
4.2	FREQUENZA DEGLI INTERVENTI	.....	17
4.3	DOCUMENTAZIONE	.....	17
4.4	SCELTA DELLE MODALITÀ D'INTERVENTO	.....	18
4.4.1	<i>Manutenzione correttiva</i>	.....	18
4.4.2	<i>Manutenzione preventiva</i>	.....	18
4.5	PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE	.....	19
4.5.1	<i>Scelta della struttura organizzativa</i>	.....	19
4.5.2	<i>Pianificazione dei lavori</i>	.....	20
4.5.3	<i>Documentazione per la manutenzione</i>	.....	20
4.5.4	<i>Il Piano di Manutenzione</i>	.....	22
<b>5</b>	<b>GESTIONE</b>		<b>DELLA</b>
		.....	<b>MANUTENZIONE</b>
			<b>24</b>
5.1	PREMESSA	.....	24
5.2	RICHIESTA D'OFFERTA	.....	24
5.3	CONTRATTO DI MANUTENZIONE	.....	25
5.4	REDAZIONE DEL PIANO DI MANUTENZIONE	.....	26
5.5	GLI STRUMENTI DI CONTROLLO DEI SERVIZI DI MANUTENZIONE	.....	26
5.5.1	<i>Concetti Generali</i>	.....	26
5.5.2	<i>Organizzazione e caratteristiche del controllo</i>	.....	28
<b>6</b>	<b>LAVORI</b>		<b>DI</b>
<b>MANUTENZIONE</b>		.....	<b>31</b>
6.1	ORGANIZZAZIONE	.....	31
6.2	IL FASCICOLO INFORMAZIONI	.....	32
6.3	PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI	.....	33
6.4	ESECUZIONE DEI LAVORI	.....	34
6.5	PROCEDURE DI LAVORO	.....	34
6.6	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI	.....	34
<b>APPENDICE A</b>			
<b>Leggi,</b>	<b>decreti</b>	<b>ministeriali</b>	<b>e lettere circolari</b>
		.....	<b>1/A</b>
<b>APPENDICE B</b>			
<b>Verifiche periodiche</b>		.....	<b>19/B</b>
<b>APPENDICE C</b>			
<b>Descrizione degli interventi</b>		.....	<b>41/C</b>
<b>APPENDICE D</b>			
<b>Contratto tipico</b>		.....	<b>120/D</b>
<b>APPENDICE E</b>			
		.....	<b>161/E</b>

## Bibliografia

### 1) PREMESSA

Il concetto di manutenzione del patrimonio immobiliare negli ultimi anni è stato radicalmente rivisitato rispetto a metodi, tempi e modalità di intervento. Le trasformazioni che l'elemento edificio ha subito nelle tipologie architettoniche, la scelta dei materiali e la complessità degli impianti in esso contenuti ne ha inevitabilmente trasformato l'approccio di conduzione e manutenzione.

E' prassi oramai consolidata quella di gestire edifici in cui il solo valore degli impianti in esso contenuti rappresenta una parte cospicua del valore complessivo dell'immobile trasformando di fatto l'edificio a semplice contenitore.

Il nuovo corpo normativo sui Lavori Pubblici, come è andato consolidandosi nel corso di questi ultimi anni, risulta composto da quattro testi fondamentali: la Legge Quadro (Legge 109/94 e s.m. e i.), il Regolamento Generale di Attuazione (DPR 554/99), il Regolamento istituente un sistema di qualificazione per gli esecutori di Lavori Pubblici (DPR 34/2000) ed il Capitolato Generale d'Appalto (DM LL.PP 145/2000). La trasversalità del processo manutentivo, ampiamente previsto nella normativa citata, porta inevitabilmente ad una metodologia di grande complessità.

Un bene immobile in generale, ed il suo sistema impiantistico in particolare, si differenzia da altri beni oggetto di manutenzione essenzialmente per:

- la necessità di salvaguardarne il valore patrimoniale nel tempo;
- la possibilità che subisca modifiche della destinazione d'uso nel corso della sua vita utile;
- la pluralità di soggetti responsabili della manutenzione e della gestione;
- la sua durata nel tempo (decine di anni).

In tali condizioni è difficile prevedere con precisione la vita di ogni componente. La programmazione economica della manutenzione e, in particolare, la progettazione degli interventi, richiede di disporre ed analizzare sistematicamente i dati di ritorno acquisibili dalle attività manutentive.

Obiettivo della manutenzione è infatti quello di garantire l'utilizzo del bene, mantenendone il valore patrimoniale e le prestazioni iniziali entro limiti accettabili per tutta la vita utile e favorendone l'adeguamento tecnico e normativo alle iniziali o nuove prestazioni tecniche scelte dal gestore o richieste dalla legislazione. Per fare ciò viene impiegata una struttura organizzativa che, mediante processi e procedure di volta in volta individuati, adotti le strategie di manutenzione ritenute più idonee.

I compiti dell'ingegneria della manutenzione possono essere riassunti nel seguente modo:

- operare nell'interesse del Committente;
- fissare gli obiettivi di disponibilità<sup>2</sup>, manutenibilità<sup>3</sup>, sicurezza per ciascun sistema e parte di esso, se non prescritti dal Committente o da obblighi di legge;
- ricostruire la storia delle funzioni svolte;
- individuare, attraverso modelli, la strategia ottimale di manutenzione e il suo costo complessivo nel tempo;
- scegliere la forma di contratto più idonea per la manutenzione e il controllo della sua buona esecuzione;
- operare per il miglioramento continuo.

Il progetto della manutenzione può definirsi come attività che ha come scopo quello di mantenere il bene nella corretta efficienza e funzionalità secondo le aspettative e le esigenze della proprietà.

Tale attività è composta da più fasi, poste in sequenza secondo criteri temporali, che parte dall'analisi di ogni singolo intervento di gestione per arrivare alle aggregazioni necessarie alla pianificazione generale di tutto l'insieme delle attività. La norma UNI 10874 specifica i criteri per la stesura dei manuali d'uso, di conduzione tecnica e di manutenzione. La procedura che ha lo scopo di controllare il rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionamento di un sistema o di sue componenti e lo standard qualitativo assunto come riferimento è desunta dal cosiddetto piano di manutenzione.

A tal fine, i manuali di manutenzione definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico sia su quello economico, il servizio di manutenzione.

I termini *Piano di manutenzione* e *Programma di manutenzione* non sono intercambiabili e possono essere definiti nel seguente modo:

- **Piano di manutenzione:** Procedura avente lo scopo di controllare e ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionamento di un sistema o di sue unità funzionali e lo standard qualitativo assunto come riferimento. Consiste nella previsione del complesso di attività inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo. Usa gli strumenti tipici della previsione. Il termine "piano di manutenzione" fa esclusivo riferimento ai piani di manutenzione redatti, durante il ciclo di vita utile dell'immobile, dai responsabili della gestione immobiliare o dal soggetto che riceve in appalto il servizio di manutenzione.

Il piano di manutenzione va redatto, rispettando gli obiettivi e tenendo conto dello stato di invecchiamento degli impianti, ottimizzando il costo del ciclo di vita e mantenendone nel tempo il valore.

La sua ottimizzazione ha anche un impatto indiretto sulle funzionalità in quanto minori costi liberano maggiori risorse per gli investimenti.

- **Programma di manutenzione:** Complesso di attività, cronologicamente definite, finalizzate alla esecuzione degli interventi di manutenzione previsti dal piano e inseriti nel bilancio annuale di spesa. Usa gli strumenti tipici della programmazione operativa e definisce le risorse (manodopera, materiali e mezzi), le modalità tecnico-organizzative, la logistica e il preventivo di costo per l'esecuzione degli interventi, in stretta connessione con le risorse economiche assegnate dal bilancio annuale.

Si possono individuare due stadi di pianificazione della manutenzione. Un primo stadio riguarda il piano di manutenzione *orientativo* redatto a cura del progettista e allegato al progetto di nuova costruzione o di ristrutturazione ("primo progetto gestionale"). Un secondo stadio riguarda i piani di manutenzione redatti dai responsabili della gestione immobiliare, o dal soggetto che riceve in appalto il servizio di manutenzione, durante il ciclo di vita utile del bene considerato.

Tutta la procedura, gli elementi e le definizioni relativi al concetto di manutenzione sono componenti che costituiscono un *Sistema manutenzione* impostato come una struttura organizzativa composta da responsabilità e risorse, processi e procedure, necessarie per attuarne la strategia.

Cardine base di tale complesso di elementi è il sistema informativo di manutenzione costituito da un insieme di norme, procedure e strumenti atti a raccogliere ed elaborare le informazioni necessarie per la gestione delle attività di manutenzione e per il monitoraggio dell'attività degli impianti. La struttura del sistema è costituita da un aggregato di elementi che insistono spazialmente in un ambito comune, che interagiscono fisicamente o funzionalmente tra loro e che possono essere oggetto di interventi manutentivi unitari.

Può essere oggetto di manutenzione "di opportunità". Per esempio, possono costituire un "insieme manutentivo" tutti gli elementi del sistema edilizio connessi alla superficie esterna dell'involucro edilizio (rivestimenti esterni, gronde, pluviali, sporti, ecc.) che possono essere oggetto di un unico intervento di manutenzione una volta predisposte le attrezzature necessarie a garantirne l'accessibilità.

Le informazioni necessarie all'intervento del servizio di manutenzione devono essere disponibili nel caso di interventi di recupero edilizio (progetti di manutenzione associati ai progetti di costruzione); nel caso di fabbricati esistenti in esercizio tali informazioni devono essere progressivamente raccolte in forma sistematica e guidata ed archiviati opportunamente per successivi controlli.

Poiché la raccolta completa delle informazioni richiede tempi e costi non trascurabili, essa deve essere pianificata, valutando di volta in volta il livello di approfondimento opportuno.

In una prima fase si devono individuare e quantificare i beni da mettere in manutenzione; la *raccolta preliminare delle informazioni* riguarda tutti i documenti disponibili e almeno i dati seguenti:

- localizzazione;
- superfici e volumi lordi, suddivisi per destinazioni d'uso;
- caratteristiche generali dei componenti;
- stato di adeguamento a normative e prescrizioni regolamentari (obiettivi da ottenere); tempo il valore.

La sua ottimizzazione ha anche un impatto indiretto sulle funzionalità in quanto minori costi liberano maggiori risorse per gli investimenti.

- **Programma di manutenzione:** Complesso di attività, cronologicamente definite, finalizzate alla esecuzione degli interventi di manutenzione previsti dal piano e inseriti nel bilancio annuale di spesa. Usa gli strumenti tipici della programmazione operativa e definisce le risorse (manodopera, materiali e mezzi), le modalità tecnico-organizzative, la logistica e il preventivo di costo per l'esecuzione degli interventi, in stretta connessione con le risorse economiche assegnate dal bilancio annuale.

Si possono individuare due stadi di pianificazione della manutenzione. Un primo stadio riguarda il piano di manutenzione *orientativo* redatto a cura del progettista e allegato al progetto di nuova costruzione o di ristrutturazione ("primo progetto gestionale"). Un secondo stadio riguarda i piani di manutenzione redatti dai

responsabili della gestione immobiliare, o dal soggetto che riceve in appalto il servizio di manutenzione, durante il ciclo di vita utile del bene considerato.

Tutta la procedura, gli elementi e le definizioni relativi al concetto di manutenzione sono componenti che costituiscono un *Sistema manutenzione* impostato come una struttura organizzativa composta da responsabilità e risorse, processi e procedure, necessarie per attuarne la strategia.

Cardine base di tale complesso di elementi è il sistema informativo di manutenzione costituito da un insieme di norme, procedure e strumenti atti a raccogliere ed elaborare le informazioni necessarie per la gestione delle attività di manutenzione e per il monitoraggio dell'attività degli impianti.

La struttura del sistema è costituita da un aggregato di elementi che insistono spazialmente in un ambito comune, che interagiscono fisicamente o funzionalmente tra loro e che possono essere oggetto di interventi manutentivi unitari. Può essere oggetto di manutenzione "di opportunità".

Per esempio, possono costituire un "insieme manutentivo" tutti gli elementi del sistema edilizio connessi alla superficie esterna dell'involucro edilizio (rivestimenti esterni, gronde, pluviali, sporti, ecc.) che possono essere oggetto di un unico intervento di manutenzione una volta predisposte le attrezzature necessarie a garantirne l'accessibilità.

Le informazioni necessarie all'intervento del servizio di manutenzione devono essere disponibili nel caso di interventi di recupero edilizio (progetti di manutenzione associati ai progetti di costruzione); nel caso di fabbricati esistenti in esercizio tali informazioni devono essere progressivamente raccolte in forma sistematica e guidata ed archiviati opportunamente per successivi controlli.

Poiché la raccolta completa delle informazioni richiede tempi e costi non trascurabili, essa deve essere pianificata, valutando di volta in volta il livello di approfondimento opportuno. In una prima fase si devono individuare e quantificare i beni da mettere in manutenzione; la *raccolta preliminare delle informazioni* riguarda tutti i documenti disponibili e almeno i dati seguenti:

- localizzazione;
- superfici e volumi lordi, suddivisi per destinazioni d'uso;
- caratteristiche generali dei componenti;
- stato di adeguamento a normative e prescrizioni regolamentari (obiettivi da ottenere);
- stato di adeguamento manutentivo in relazione a specifiche di funzionamento prestabilite;
- vincoli esterni (monumentali e ambientali, servitù attive e passive, convenzioni con enti pubblici e con confinanti, ecc.);
- documenti di legge inerenti installazione, conduzione e manutenzione di impianti ed altre parti;
- tipo e caratteristiche dei servizi erogati per garantire il funzionamento dell'immobile (strutture per il portierato e le pulizie, riscaldamento, ecc.).

Successivamente (*Raccolta puntuale delle informazioni*) si deve provvedere a raccogliere tutti gli altri elementi, sfruttando le possibili sinergie con altre attività, quali per esempio la conduzione degli impianti o la raccolta delle informazioni necessarie alla gestione degli immobili. I dati da raccogliere devono essere accuratamente individuati e deve esserne codificata la forma di presentazione.

Le categorie di informazioni necessarie sono:

- anagrafica degli immobili e degli impianti: individuazione, localizzazione e descrizione, supportata da un opportuno sistema di classificazione e codifica, del complesso immobiliare, dei singoli edifici, del sistema tecnologico di ciascun immobile, suddiviso gerarchicamente in unità tecnologiche, elementi tecnici, componenti e loro materiali costituenti.
- elaborati grafici: dimensioni, dislocazioni e tracciati dei diversi componenti. Essi per esempio consistono in: planimetrie e sezioni, disegni strutturali e schemi degli impianti.

Tale processo è facilitato se gli elaborati grafici sono informatizzati. Per essere attendibili devono riferirsi allo stato "come costruito" e devono essere tenuti aggiornati nel corso delle attività di manutenzione;

- verifica dello stato di efficienza, della funzionalità e del rispetto delle regole e norme vigenti;
- vita utile residua, per ogni componente, prevista probabilisticamente in funzione dell'età, della qualità e delle condizioni d'uso, anche in relazione al ciclo di vita utile inizialmente previsto;
- specifiche tecniche: in particolare dei componenti impiantistici, per individuarne le caratteristiche e le "condizioni stabilite" di funzionamento;
- costo di riparazione: necessario a ripristinare la funzionalità di un componente;
- costo di sostituzione: associato ad ogni componente allo scopo di disporre di una base per la valorizzazione del piano di manutenzione;
- costo di indisponibilità e/o del disservizio causato: stima, almeno per i componenti critici, dei costi indotti dal mancato funzionamento degli stessi o dall'inadeguata erogazione dei servizi ad essi collegati;
- manuali d'uso e di manutenzione: l'esperienza e le raccomandazioni del costruttore da utilizzare ai fini di impostare la manutenzione del bene.

I manuali devono consentire di raggiungere una serie di obiettivi, raggruppati qui di seguito in base alla loro natura:

*Obiettivi tecnico – funzionali*

- istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti;
- consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione

#### *Obiettivi economici*

- ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

#### *Obiettivi giuridico - normativi*

- stabilire responsabilità e competenze per l'espletamento delle attività oggetto del servizio di manutenzione, anche in relazione alle responsabilità civili e penali;
- assicurare il rispetto dei requisiti di sicurezza e della qualità ambientale in relazione alle soluzioni tecnologiche e impiantistiche adottate;
- individuare i rischi connessi con le attività manutentive, indicando eventuali misure per ridurle ed annullarne la pericolosità;
- assicurare procedure di verifica e controllo del mantenimento dei requisiti di sicurezza nello svolgimento delle attività di conduzione "tecnica", di controllo e di manutenzione ai sensi di quanto stabilito dalla legislazione vigente.

Si distinguono pertanto diversi tipi del manuale di manutenzione:

- Classe A: sono quelli che contengono disegni schematici e specificazioni tecniche direttamente forniti dai produttori.
- Classe B: contengono liste dei singoli componenti, disegni esecutivi delle parti principali, istruzioni sulle operazioni di conduzione degli impianti, certificati di prova.
- Classe C: contengono dati tecnici, disegni esecutivi delle parti principali, istruzioni sulle operazioni di conduzione degli impianti, certificati di prova.
- Classe D: oltre alle informazioni precedenti, contengono le procedure e i risultati delle prove eseguite durante le fasi di costruzione e montaggio in opera di componenti e sistemi.

Le prime due classi di manuali si applicano ad opere con tecnologie costruttive dotazioni impiantistiche abbastanza comuni, le ultime due sono utilizzate solo per interventi particolarmente complessi e, di norma, per impianti industriali.

La decisione di qualsiasi intervento manutentivo per gli immobili gestiti deve discendere dall'utilizzo, per quanto possibile estensivo, della diagnostica, e dalla conseguente diagnosi.

L'efficacia del rilevamento e dell'interpretazione del quadro diagnostico è relazionata all'utilizzo di metodologie e strumenti normalizzati, tali da garantire giudizi confrontabili e oggettivi (vedere Tabella 1).

Tabella -1- Forme, obiettivi e metodologia di diagnosi

Forme diagnostiche	Obiettivi	Metodi e tecniche di rilevamento	Tipo di valutazione prevalente
Diagnosi generale o Prediagnosi	Descrizione oggettiva di anomalie, guasti e degradi  Informazione generale sullo stato dell'immobile	Rilevamento a vista  Liste di controllo  Informazioni da analisi precedenti  Semplici strumenti manuali	Qualitativa
Diagnosi approfondita	Approfondimento del quadro nosologico e sua interpretazione  Reperimento indicazioni sufficienti per la progettazione esecutiva dell'intervento	Prove strumentali non distruttive  Prove strumentali distruttive (con prelievo di campioni in opera e esami di laboratorio)  Metodi analitici (carte di diagnosi, alberi dei guasti, alberi diagnostici, alberi degli effetti, ecc)  Sistemi esperti informatizzati	Qualitativa e quantitativa

I dati raccolti ed analizzati devono essere contenuti nei documenti di accompagnamento del manuale di manutenzione; essi sono costituiti da schede quali:

- 1) la scheda tecnica o di identificazione: contiene le informazioni relative alla localizzazione nella costruzione, al funzionamento, alle specifiche di prestazione richiesta, alle relazioni fisiche e funzionali con altri componenti, alle caratteristiche di messa in opera e di gestione;
- 2) la scheda diagnostica: contiene le informazioni sui metodi e sugli strumenti necessarie per effettuare la diagnosi dello stato di guasto o di degrado patologico e fornisce i criteri di valutazione dello stesso;
- 3) la scheda clinica: contiene il quadro interpretativo dello stato nosologico e raccoglie le informazioni tecniche ed economiche sugli interventi effettuati e le eventuali precisazioni sulle terapie da adottare. 29/

Tali schede devono essere una per ogni elemento tecnico o componente, in funzione del livello di scomposizione più appropriato, con relative rappresentazioni grafiche e informazioni che garantiscano una tempestiva individuazione.

Le informazioni di cui alle schede diagnostica e clinica sono parte integrante delle informazioni di ritorno.

Deve essere redatto uno specifico progetto di diagnosi, in cui devono essere considerati gli obiettivi da raggiungere, le condizioni operative, i tempi di attuazione e i costi d'intervento.

Nel caso di patrimoni immobiliari di rilevante entità devono essere utilizzate tecniche di campionamento per la diagnosi generale, raggruppando gli immobili per classi omogenee in funzione dell'età, della destinazione d'uso, della localizzazione, dei caratteri tipologici e tecnico costruttivi.

In relazione alle risultanze della diagnosi generale e agli effetti di potenziali situazioni di pericolo o di interruzione delle funzioni devono essere individuati i componenti critici per essere sottoposti a diagnosi approfondita.

La pianificazione diagnostica deve essere periodicamente rivista secondo necessità.

## **2) Generalità**

### **2.1 OGGETTO E SCOPO DELLA LINEA GUIDA**

I destinatari delle Linee Guida sono i Committenti, i progettisti, gli installatori, i gestori di impianti, ciascuno dei quali troverà le indicazioni fondamentali riguardanti la manutenzione applicate nel proprio ambito di interesse.

La presente Linea Guida ha lo scopo di fornire informazioni utili a progettare, programmare, gestire ed effettuare la manutenzione di impianti di condizionamento dell'aria a scopo di benessere.

Sono oggetto della trattazione apparecchiature e componenti relativi a impianti di produzione e distribuzione di calore; impianti di produzione e distribuzione di freddo; impianti e sistemi di trattamento e distribuzione di aria per climatizzazione degli ambienti; sistemi di controllo e regolazione degli impianti.

Sono quindi esclusi gli impianti industriali, quelli a servizio dei processi di produzione, le camere bianche ecc.

Dato lo scopo essenzialmente pratico che si prefigge la Linea Guida, si rimandano analisi teoriche più approfondite e dettagliate sulla manutenzione ai testi specialistici citati nella bibliografia (Appendice E).

La presente Linea Guida tratta in generale degli interventi manutentivi, in particolare degli interventi sugli impianti meccanici. Per quanto riguarda gli interventi sugli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici, si devono applicare le disposizioni di cui alla guida CEI 0-10 "Guida alla manutenzione degli impianti elettrici".

### **2.2 IL PROGETTO, LA MANUTENZIONE, LA QUALITA'**

La possibilità e facilità di manutenzione di una apparecchiatura o di un impianto deve essere prevista fin dal momento del progetto.

L'attività intellettuale che comunemente viene definita "progettazione" deve includere considerazioni e decisioni basilari riguardanti la possibilità di intervenire su macchine e impianti con facilità e in sicurezza, ma non solo: il progettista dovrà scegliere, tra le opzioni tecnicamente valide, le soluzioni impiantistiche e i componenti più affidabili, quelli che intrinsecamente hanno bisogno di minore manutenzione, con attenzione rivolta all'identificazione dei componenti, alla visibilità, all'accessibilità, all'ergonomia, alla documentazione

completa. Tale attenzione che deve essere inquadrata nel cosiddetto ciclo di vita utile del sistema (LCA, Life Cycle Analysis<sup>4</sup>).

Le scelte progettuali influiscono fortemente sulla manutenibilità (vedi definizione nella Premessa) e il progettista quindi ha la responsabilità di prevedere e incorporare nel progetto tutto quanto è necessario per soddisfare i bisogni manutentivi dell'opera.

Più in generale, il concetto a cui deve fare riferimento costantemente il progettista è quello di "qualità" dell'opera, intendendo con essa la conformità ai requisiti iniziali, espressi attraverso il documento normalmente conosciuto come "Scopo del progetto" e che contiene le idee, i criteri, le aspettative del Committente. Tra i requisiti, rientrano sempre la manutenibilità, la durata dell'installazione nel tempo, l'idoneità all'uso, la durata della qualità stessa nel tempo: tutti questi sono ottenuti attraverso una manutenzione efficace e tempestiva.

La Legge 109/1994 e il relativo Regolamento Generale obbligano il progettista di un'opera pubblica, in particolare se costituita da impianti tecnologici, a fornire un piano di manutenzione (vedi successivo cap. 5.3) come parte integrante del progetto esecutivo, con ciò riconoscendo ed attribuendo al progetto una posizione di centralità, nella realizzazione dell'opera, anche per quanto riguarda la capacità dell'opera stessa di mantenere nel tempo la funzionalità, l'efficienza, il valore economico, le caratteristiche di qualità. Il Responsabile del Procedimento, al momento della validazione del progetto, dovrà anche verificare che le scelte progettuali siano in accordo alle esigenze di manutenzione.

### 2.3 LA NORMATIVA

Nell'Appendice A sono raccolte le norme tecniche e le leggi d'interesse e di riferimento per la manutenzione degli impianti di climatizzazione.

Le Linee Guida non intendono sostituirsi alle Norme vigenti, ma integrarle e interpretarle allo scopo di dare un contributo di immediata praticità a chi deve scegliere il tipo di manutenzione, le operazioni da svolgere, la periodicità, le procedure, la responsabilità.

### 3) Definizioni

**ASSICURAZIONE DELLA MANUTENZIONE**, grado di fiducia attribuito ad una organizzazione riguardo alla sua capacità di adempiere le azioni di manutenzione pianificate **ASSUNTORE**, chi assume l'obbligo di eseguirlo

**AVARIA**, mancata operatività in conseguenza di un guasto

**BENE**, sinonimo di entità

**CICLO DI LAVORO**, successione logica e temporale delle operazioni di manutenzione

**COMMITTENTE**, chi appalta il servizio

**CONDIZIONI STABILITE**, condizioni alle quali le funzioni vengono eseguite

**CONDUTTORE**, l'ente preposto al controllo della normale attività dell'entità secondo gli scopi prestabiliti

**CONTRATTO DI MANUTENZIONE**, **APPALTO**, atto stipulato per la realizzazione del servizio di manutenzione

**CONTROLLO DELLA MANUTENZIONE**, verifica delle attività messe in atto per adempiere ai requisiti di manutenzione di un'entità

**ENTITÀ**, il soggetto specifico a cui la manutenzione è destinata: le parti o l'insieme dell'impianto, sistema o dispositivo, nella totalità o nei suoi componenti, di natura funzionale o intellettuale, che può essere identificato come un'unità a se stante

**Scheda di macchina**, descrizione dell'entità, sue funzioni, caratteristiche tecniche, ecc.

**Diario di macchina**, descrizione della manutenzione richiesta dalle funzioni descritte nella scheda

**FUNZIONI**, operazioni routinarie allo svolgimento delle quali l'entità (o bene) è preposta

**GUASTO**, cessazione improvvisa dell'operatività dell'entità o di una qualsiasi delle sue funzioni o parti

**Rapporto di guasto**, descrizione dello stesso e indicazione dei provvedimenti adottati

**INTERVENTO TAMPONE**, operazione provvisoria effettuata o da effettuarsi in vista di una successiva operazione definitiva

**ISPEZIONE**, insieme delle azioni svolte per valutare lo stato attuale dell'entità

**LIVELLO DI MANUTENZIONE**, grado dell'intervento (o intervento assoluto) rispetto alla serie consecutiva che viene ritenuta totale

**MANUTENZIONE PREVENTIVA**, manutenzione programmata da eseguirsi con lo scopo di prevenzione di possibili guasti o deterioramento dell'entità

**ciclica**, è quella preventiva attuata sulla base di cicli determinati

**predittiva**, effettuata in base a rilevazioni che portano alla predizione di un futuro guasto

**secondo condizione**, da effettuarsi al raggiungimento di determinate condizioni di deterioramento dell'entità

**migliorativa**, interventi compiuti in sede di manutenzione programmata atti a migliorare le condizioni operative dell'entità senza variarne funzioni o valore

**produttiva**, azioni di manutenzione (programmata, preventiva) trasferite e affidate al conduttore in base a rilevazioni diagnostiche nell'intento di migliorare l'operatività dell'entità

**autonoma**, eseguita direttamente dal conduttore

**MANUTENZIONE CORRETTIVA o “A GUASTO”**, manutenzione non programmata, effettuata in seguito a malfunzionamento contingente di un’entità

**MANUTENZIONE**, azioni atte a mantenere o riportare un’entità allo stato adeguato all’esecuzione delle funzioni richieste

**PROGRAMMAZIONE TEMPORALE, SCHEDULAZIONE**, assegnazione dei compiti nel tempo **PUNTI CRITICI**, elementi dell’entità cui è attribuito il massimo rischio

**RIPARAZIONE**, intervento per riportare l’entità a condizioni stabilite di operatività

**SISTEMA DI MANUTENZIONE**, politica definita o intrapresa per l’attuazione operativa della manutenzione

**GUASTO**, cessazione improvvisa dell’operatività dell’entità o di una qualsiasi delle sue funzioni o parti

**Rapporto di guasto**, descrizione dello stesso e indicazione dei provvedimenti adottati

**INTERVENTO TAMPONE**, operazione provvisoria effettuata o da effettuarsi in vista di una successiva operazione definitiva

**ISPEZIONE**, insieme delle azioni svolte per valutare lo stato attuale dell’entità

**LIVELLO DI MANUTENZIONE**, grado dell’intervento (o intervento assoluto) rispetto alla serie consecutiva che viene ritenuta totale

**MANUTENZIONE PREVENTIVA**, manutenzione programmata da eseguirsi con lo scopo di prevenzione di possibili guasti o deterioramento dell’entità

**ciclica**, è quella preventiva attuata sulla base di cicli determinati

**predittiva**, effettuata in base a rilevazioni che portano alla predizione di un futuro guasto

**secondo condizione**, da effettuarsi al raggiungimento di determinate condizioni di deterioramento dell’entità

**migliorativa**, interventi compiuti in sede di manutenzione programmata atti a migliorare le condizioni operative dell’entità senza variarne funzioni o valore

**produttiva**, azioni di manutenzione (programmata, preventiva) trasferite e affidate al conduttore in base a rilevazioni diagnostiche nell’intento di migliorare l’operatività dell’entità

**autonoma**, eseguita direttamente dal conduttore

**MANUTENZIONE CORRETTIVA o “A GUASTO”**, manutenzione non programmata, effettuata in seguito a malfunzionamento contingente di un’entità

**MANUTENZIONE**, azioni atte a mantenere o riportare un’entità allo stato adeguato all’esecuzione delle funzioni richieste

**PROGRAMMAZIONE TEMPORALE, SCHEDULAZIONE**, assegnazione dei compiti nel tempo

**PUNTI CRITICI**, elementi dell’entità cui è attribuito il massimo rischio

**RIPARAZIONE**, intervento per riportare l’entità a condizioni stabilite di operatività

**SISTEMA DI MANUTENZIONE**, politica definita o intrapresa per l’attuazione operativa della manutenzione

## 4) PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE

### 4.1 SCOPO DELLA MANUTENZIONE

La Norma UNI 9910 (Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio) definisce la manutenzione come “la combinazione di tutte le azioni, tecniche e amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere o a riportare un’entità in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta”.

Si ispira a questa definizione anche la Legge 109/1994, precisando che l’opera deve essere mantenuta o riportata nelle condizioni di svolgere la funzione “prevista dal provvedimento di approvazione del progetto”.

Quale sia, quindi, lo scopo dell’attività di manutenzione sembra perfettamente definito già a livello normativo.

Si possono tuttavia aggiungere alcune precisazioni, utili a chiarire ancora di più il significato e l’utilità della manutenzione.

La manutenzione ha come scopo e finalità quella di garantire la “disponibilità” dell’impianto o apparecchiatura; queste entità, cioè devono essere messe in grado di svolgere la funzione richiesta, alle condizioni stabilite, durante un certo intervallo di tempo. La disponibilità dipende poi fondamentalmente a sua volta dalla manutenibilità, affidabilità e logistica della manutenzione, mentre i mezzi esterni necessari (eccezion fatta per la logistica) non la influenzano.

Per avere una buona disponibilità, bisogna che il Tempo Operativo Medio tra guasti (in inglese MTBF – mean time between failures) sia il massimo possibile in rapporto al tempo medio necessario per le riparazioni (Mean repair time, MRT).

Inoltre l’attività di manutenzione deve essere auspicabilmente e, in alcuni casi necessariamente, associata alla raccolta delle informazioni e dei dati che permettono di verificare e tenere sotto controllo come l’impianto si comporta nel tempo della sua vita utile, in modo da prevedere allungamenti o accorciamenti dell’MTBF.

Si veda bene allora lo scopo della manutenzione: ridurre la velocità con la quale il bene si deteriora; prolungarne la vita operativa; raccogliere informazioni su difetti o cause di deterioramento per eliminarli o prevenirli.

Fino a che punto valga la pena di mantenere un bene piuttosto che sostituirlo, è oggetto di considerazioni specialistiche che coinvolgono il suo “costo del ciclo di vita”. Poiché lo scopo della manutenzione è

conservare o riportare una entità ad una condizione di lavoro accettabile, molta attenzione dovrà essere data alla definizione di "condizione accettabile" per un dato sistema. Infatti gli oggetti soffrono necessariamente di un progressivo deterioramento delle loro caratteristiche durante la loro vita operativa.

Ad un certo punto, questo conduce ad una "avaria", cioè ad una deviazione dai requisiti specificati che necessita di essere corretta perché si rientri nei limiti dell'accettabilità.

Una avaria non corretta può condurre ad un "guasto", cioè alla cessazione della funzione.

Vale l'osservazione che, mentre ogni guasto è un'avaria, non vale il viceversa. Il guasto rappresenta un evento, mentre l'avaria è uno stato.

La manutenzione ha a che fare sia con le avarie che con i guasti: in un caso è una manutenzione preventiva; nel secondo caso, è una manutenzione correttiva (vedi cap. 4.4.1). Il limite tra i due tipi è chiaro, ed è il "limite di accettabilità" di cui si diceva più sopra.

## **4.2 FREQUENZA DEGLI INTERVENTI**

Gli impianti e le apparecchiature devono essere sottoposti a frequenti controlli volti ad accertarne lo stato di funzionamento.

La periodicità viene stabilita confrontando le esigenze di disponibilità con i deterioramenti prevedibili.

Le condizioni che possono influire sulla periodicità sono molte e molto variabili; ne elenchiamo alcune non in ordine di importanza:

- le condizioni di lavoro (più o meno gravose)
- l'importanza del servizio
- le condizioni ambientali
- l'esistenza o meno di particolari priorità (a seconda dell'utenza)
- l'usura
- l'osservanza di specifiche normative
- la validità delle garanzie
- le raccomandazioni del costruttore

Nell'Appendice B sono riportate le periodicità consigliate per le principali operazioni di manutenzione.

Nell'Appendice C sono riportate brevi descrizioni delle modalità di intervento per effettuare le principali operazioni di manutenzione.

## **4.3 DOCUMENTAZIONE**

Non si può svolgere correttamente l'attività di manutenzione degli impianti senza avere a disposizione una adeguata documentazione di impianto.

La già citata Legge 109/1994 e il suo Regolamento prescrivono quali debbano essere questi documenti nel caso di opere pubbliche, ma i concetti sono perfettamente validi per qualunque realizzazione.

La norma UNI EN 12171 fornisce la procedura per la predisposizione della documentazione per gli impianti di riscaldamento, che richiedono o non richiedono personale qualificato per la conduzione.

Al capitolo 4.5.3 sono meglio dettagliati i documenti ritenuti necessari per un efficace servizio di manutenzione.

## **4.4 SCELTA DELLE MODALITA' D'INTERVENTO**

Il Committente dovrà scegliere le modalità di effettuazione della manutenzione seguendo criteri di efficacia ed economicità di modo che le proprie esigenze siano soddisfatte.

In genere le operazioni di manutenzione si possono dividere in due gruppi : manutenzione correttiva e manutenzione preventiva.

### **4.4.1 Manutenzione correttiva**

Secondo UNI 9910, si tratta di manutenzione che viene effettuata quando si riscontra un'avaria. L'intervento conseguente serve a riportare l'entità nello stato in cui può eseguire la funzione richiesta.

In questo modo il Committente accetta la possibilità che avvengano rotture, danneggiamenti, interferenze con le funzioni che sono svolte dagli impianti in causa.

Tale modalità è applicata in genere solo a piccoli impianti di modesta importanza oppure è una delle possibilità di intervento prevista all'interno di un più complesso contratto di manutenzione, che prevede anche e soprattutto la manutenzione preventiva (vedi cap. seguente).

E' fondamentale, per la gestione di questo tipo di manutenzione, che vengano fissati contrattualmente alcuni punti importanti :

- la reperibilità di chi è delegato a ricevere la chiamata
- il tempo massimo entro il quale l'impresa interviene a seguito della segnalazione di avaria
- se l'intervento avviene solo nei giorni feriali o in qualunque giorno a qualunque ora
- se i pezzi di ricambio devono essere messi a disposizione del Committente o essere procurati dall'impresa.

Il costo della manutenzione correttiva è quasi sempre superiore a quello di un intervento preventivo, dovendosi aggiungere al costo dell'intervento stesso quello dovuto all'indisponibilità dell'impianto.

### **4.4.2 Manutenzione preventiva**

E' stato mostrato dall'esperienza che "revisioni periodiche", consistenti nella sostituzione o riparazione di componenti o apparecchiature quando si ritiene che abbiano esaurito la loro vita utile (ma non si siano guastati), sono in genere costose senza portare benefici particolari.

Una manutenzione efficace sarà quindi rivolta ad eliminare o prevenire le avarie.

Seguendo la prassi internazionale, le attività di manutenzione svolte periodicamente vengono chiamate "manutenzione preventiva".

Se si escludono dalla manutenzione preventiva le revisioni periodiche vere e proprie, le attività che le caratterizzano sono : ispezione e servizi.

L'attività di ispezione raccoglie informazioni sulle possibili avarie e sul deterioramento del bene, controllando la condizione dei componenti o il loro funzionamento.

L'attività di servizio consiste in tutto quanto serve a ridurre il deterioramento e prolungare la vita del componente: pulizia, lubrificazione ecc.

Un caso particolare di manutenzione preventiva è la manutenzione secondo condizione. E' quella in cui si constata che la sostituzione preventiva di un elemento nuovo identico non migliora o addirittura peggiora il tasso di guasto (per esempio quando ci sono elementi con "difetti di gioventù" o la cui sostituzione introduce in un sistema una ulteriore possibilità di avaria).

In questo caso la manutenzione preventiva è subordinata al palesarsi di un tipo di avvenimento predeterminato, che diventa la spia della necessità di manutenzione (per esempio: usura, consumo di lubrificante, rilevazione di un sensore ecc.)

## **4.5 PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE**

### **4.5.1 Scelta della struttura organizzativa**

Al capitolo 6.1.4, la norma UNI 10224 detta i criteri generali di scelta della struttura organizzativa preposta alla manutenzione e la sua collocazione nell'organigramma dell'azienda.

I modelli organizzativi variano in funzione di molte variabili, prima fra le quali la scelta di politica aziendale (strategie e scelte elencate al cap. 5) del Committente, a loro volta influenzate da considerazioni sul terziario circostante e dalla tendenza ad utilizzare "la manutenzione produttiva", quella effettuata dal conduttore degli impianti.

Ricercando la massima disponibilità operativa degli impianti, si devono considerare con attenzione fatti economici come budget di spesa, oneri finanziari, rapporto costi-benefici; fatti tecnici come la conoscenza della entità da mantenere; fattori organizzativi, come organigrammi, gerarchie ecc

### **4.5.2 Pianificazione dei lavori**

Come descritto dalla Norma UNI 10224 al cap. 6.2, nella fase di "preparazione" dell'intervento devono essere svolti i seguenti compiti :

- a) raccogliere tutti i dati necessari per poter definire esattamente ogni particolare del lavoro;
- b) fissare con precisione la procedura di lavoro;
- c) assegnare preventivamente un tempo di esecuzione e le relative risorse;
- d) determinare il materiale e le attrezzature da impiegare in quantità e tipo, nonché disporre l'approvvigionamento;
- e) definire la frequenza degli interventi di manutenzione preventiva e dei controlli;
- f) allestire il piano di cantiere;
- g) attestare a fine intervento il riutilizzo del bene;
- h) registrare su apposito documento le cause che hanno provocato il tipo di intervento effettuato.

In fase di "programmazione" si devono svolgere i seguenti compiti:

- a) valutazione ed assegnazione delle date di esecuzione;
- b) valutazione del carico di lavoro;
- c) bilanciamento delle risorse;
- d) definizione della successione dei lavori (schedulazione temporale).

### **4.5.3 Documentazione per la manutenzione**

Per poter svolgere con efficacia ed efficienza il servizio di manutenzione, occorre che siano disponibili i seguenti documenti:

- disegni e schemi "come costruito" degli impianti oggetto della manutenzione,
- manuali di uso e manutenzione,

I disegni come costruito devono essere distinti per servizio (cioè disegni separati per circuiti acqua potabile, fognature, acqua calda e refrigerata, ventilazione, impianti elettrici di FM, illuminazione, allarme incendio ecc.) e devono contenere anche le seguenti informazioni:

- la posizione esatta di ogni centrale e di ogni apparecchiatura.
- le dimensioni, i tipi e percorsi di tubi, cavi, conduits ecc.
- i percorsi esatti, i livelli, i tipi e le dimensioni di tutte le installazioni interrate (tubi e cavi)
- la posizione esatta e la descrizione di tutte le scatole di derivazione interrate, pozzetti, puntazze ecc.
- la posizione di percorsi interrati di tubi e canali già preesistenti.

- la posizione e il numero identificativo di tutte le valvole. Il numero riportato sul disegno deve corrispondere a quello della targhetta di ogni valvola.
- il numero identificativo dei circuiti elettrici.
- la posizione e il numero identificativo dei pannelli di accesso ai controsoffitti.
- gli schemi elettrici completi di dimensioni, sigle dei cavi, dimensioni dei fusibili, degli interruttori, dei relè termici, ecc.

I manuali di Uso e Manutenzione sono essenziali per permettere al Committente di gestire e mantenere correttamente i sistemi; raggiungere gli obiettivi progettuali dei sistemi; mantenerli nelle corrette condizioni di lavoro; far partire, operare, fermare i sistemi e intraprendere i necessari lavori di manutenzione.

A questo scopo i manuali devono contenere tutte le informazioni tecniche necessarie su ogni singolo equipaggiamento e su ogni componente che sia stato installato.

Inoltre i manuali relativi a ogni sistema devono contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui risultati delle prove di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- a) come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel complesso dando la posizione di ogni macchina e componente;
- b) il sistema di controllo;
- c) come il sistema deve essere condotto in situazione normale e quando vi è un'emergenza;
- d) come i controlli di routine che devono essere fatti e quale è lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli;
- e) la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari.

I manuali devono essere preparati in modo tale che un tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, li possa usare per condurre gli impianti e farne la manutenzione.

La documentazione tecnica deve essere in lingua italiana e le sigle di riferimento devono essere le stesse per i disegni, i documenti, e le targhette sulle apparecchiature in campo.

La documentazione deve essere afferente a tutti e soli i materiali installati; nel caso siano indicati più modelli o diverse taglie delle apparecchiature devono essere evidenziate quelle effettivamente installate.

Per ottenere questo scopo, i manuali devono essere completi e articolati in modo che ci sia un manuale specifico per ciascuno dei sistemi presenti nel complesso.

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni:

- a) documentazione tecnica e certificati
- b) istruzioni per il funzionamento
- c) istruzioni per la manutenzione

Della sezione a) faranno parte i seguenti documenti:

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate con indicazione del costruttore e dell'agente di zona;
- certificati e verbali di ispezione ufficiali;
- rapporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto;
- certificati di omologazione delle apparecchiature.

Della sezione b) faranno parte i seguenti documenti:

- descrizione dell'impianto;
- dati di funzionamento, in forma di tabelle, per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto;
- descrizione delle procedure di avviamento e arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento;
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati;
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi;
- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza;
- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione.
- diagrammi di scelta che evidenziano : portata, pressioni, perdite di carico, potenza elettrica assorbita, rendimento, livello di potenza sonora, con l'indicazione del punto di lavoro delle macchine, per le seguenti apparecchiature : pompe, ventilatori, compressori e gruppi frigoriferi;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portata, pressioni, perdite di carico, lunghezza del lancio in tutti i regimi di funzionamento, livello di pressione sonora, con l'indicazione del punto di lavoro, per diffusori, griglie;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portate d'acqua ed aria, pressioni, perdite di carico, livello di pressione sonora, per i terminali in ambiente (aerotermini, ventiloconvettori, ecc.);
- verbali delle prove in cantiere di tenuta a caldo e a freddo di tutti i circuiti idrici ed aeraulici;
- verbali delle prove in cantiere di funzionamento di tutte le sicurezze a corredo di tutte le apparecchiature;

Della sezione c) faranno parte i seguenti documenti:

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica;
- elenco delle parti di ricambio codificate;

- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto
- libretti di centrale
- libretto degli impianti.

#### **4.5.4 Il Piano di Manutenzione**

- certificati e verbali di ispezione ufficiali;
- rapporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto;

- certificati di omologazione delle apparecchiature.

Della sezione b) faranno parte i seguenti documenti:

- descrizione dell'impianto;
- dati di funzionamento, in forma di tabelle, per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto;
- descrizione delle procedure di avviamento e arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento;
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati;
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi;
- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza;
- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione.
- diagrammi di scelta che evidenziano : portata, pressioni, perdite di carico, potenza elettrica assorbita, rendimento, livello di potenza sonora, con l'indicazione del punto di lavoro delle macchine, per le seguenti apparecchiature : pompe, ventilatori, compressori e gruppi frigoriferi;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portata, pressioni, perdite di carico, lunghezza del lancio in tutti i regimi di funzionamento, livello di pressione sonora, con l'indicazione del punto di lavoro, per diffusori, griglie;
- diagrammi di scelta che evidenziano : portate d'acqua ed aria, pressioni, perdite di carico, livelli di pressione sonora, per i terminali in ambiente (aerotermi, ventiloconvettori, ecc.);
- verbali delle prove in cantiere di tenuta a caldo e a freddo di tutti i circuiti idrici ed aereali;
- verbali delle prove in cantiere di funzionamento di tutte le sicurezze a corredo di tutte le apparecchiature;

Della sezione c) faranno parte i seguenti documenti:

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica;
- elenco delle parti di ricambio codificate;
- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto
- libretti di centrale
- libretto degli impianti.

## **6.2 IL FASCICOLO INFORMAZIONI**

In attuazione di quanto disposto dal D.L.494/96, modificato ed integrato dal D.L. 528/99, per ogni opera per la quale sia previsto un costo superiore a 200 uomini/giorno è necessario nominare un Coordinatore per la Sicurezza e redigere il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Tra i documenti costituenti il Piano, c'è il Fascicolo Informazioni, che contiene le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi a cui sono esposti i lavoratori che interverranno (D.L. 528/99 art. 4 comma 1, lett. B). Tale fascicolo, recita il D.L., è preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

Allegato al D.L. 494, è recepito il documento U.E. 260/5/93, che prescrive che nel Fascicolo Informazioni *“vanno precisate la natura e le modalità di esecuzione di eventuali lavori successivi all'interno o in prossimità dell'area di cantiere ..... In senso lato si tratta quindi di un piano per la tutela della sicurezza e dell'igiene specifico ai lavori di manutenzione e di riparazione dell'opera....”*.

E' quindi necessario predisporre un “Manuale di uso e manutenzione dell'opera”.

Il fascicolo Informazioni è diviso in due parti:

A) Manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera

- Lavori di revisione
- Lavori di sanatoria e riparazione

B) Equipaggiamenti in dotazione dell'opera

- Dati relativi agli equipaggiamenti in dotazione all'opera, che riepilogano la documentazione tecnica raccolta al termine dell'intervento, generalmente richiesta per contratto alle Imprese esecutrici, a cui si potranno aggiungere istruzioni per interventi in emergenza.

Il documento si propone quindi di fornire al Committente una sintesi delle caratteristiche dell'opera onde poter far eseguire eventuali futuri lavori, tra cui quelli di manutenzione, revisione, riparazione, con le opportune cautele e le informazioni necessarie alla tutela dei lavoratori.

Le imprese che interverranno per i lavori dovranno tener conto di quanto riportato nel fascicolo. La direttiva U.E. 260/5/93 riporta una serie di moduli utili alla raccolta ordinata delle informazioni.

Tali moduli o schede devono riportare i seguenti dati:

1. dati generali dell'intervento eseguito sull'edificio
2. indirizzo del cantiere
3. caratteristiche dell'opera
4. soggetti coinvolti nell'esecuzione dell'opera
5. schede di controllo

Il Fascicolo Informazioni viene definito, nella fase di progettazione, a cura del Coordinatore in fase di progetto (CSP).

Successivamente, viene aggiornato in fase esecutiva a cura del Coordinatore in fase esecutiva (CSE).

Se ci sono state modifiche una volta completata l'opera, è a cura del Committente l'aggiornamento.

Il Fascicolo è un documento complesso da predisporre e da gestire. Le imprese che effettuano lavori di manutenzione dovranno comunque predisporre uno specifico Piano Operativo di Sicurezza per le lavorazioni reviste.

Dal punto di vista pratico, sarà conveniente riferirsi ai libretti di uso e manutenzione delle singole apparecchiature.

### **6.3 PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI**

Ai lavori di manutenzione si applicano tutte le norme di sicurezza e igiene del lavoro vigenti. In particolare:

- DPR n°547 del 27/4/1955 – Norma per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- DPR n°302 del 19/3/1956 – Norma di prevenzione degli infortuni sul lavoro
- DPR n°303 del 19/3/1956 – Norme generali per l'igiene del lavoro
- DPR n°320 del 20/3/1956 – Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo
- DL n°626/94 – Norme per la prevenzione degli infortuni.

Si tenga presente che, oltre ai rischi del lavoro specifico, gli operatori sono esposti ai rischi generali relativi all'azienda presso la quale effettuano l'intervento. E' quindi necessario che il responsabile per la sicurezza dell'impresa che esegue i lavori si coordini con il suo omologo della azienda per avere accesso alle informazioni sui rischi riportate sul Fascicolo di cui al capitolo precedente.

A sua volta l'impresa appaltatrice dovrà segnalare i rischi introdotti in azienda dai lavori di manutenzione. A carico del Committente sarà diffondere questa informazione tra i dipendenti.

### **6.4 ESECUZIONE DEI LAVORI**

In generale, l'esecuzione dei lavori dovrà avvenire in accordo alle indicazioni delle norme tecniche applicabili.

In particolare si deve tener conto di quanto prescritto dal DPR 547/55. "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro", ma anche delle norme che, pur nello spirito del DPR 547, tengono conto dell'evoluzione della tecnica, rendendo superate alcune prescrizioni che non sono riconducibili alla "buona tecnica" attuale.

Se i lavori riguardano anche parti elettriche, si veda quanto riportato nella guida CEI-0-10, soprattutto per quanto riguarda individuazione dei rischi, aree di lavoro, responsabilità.

### **6.5 PROCEDURE DI LAVORO**

Come riportato al cap. 6.3, l'impresa incaricata di lavori di manutenzione dovrà ricevere dal Committente ogni informazione riguardante i rischi presenti e fornire a sua volta informazioni agli utenti dell'opera circa i rischi che vengono introdotti dai lavori.

Prima degli interventi, gli impianti dovranno essere messi in condizioni di sicurezza sia elettrica che meccanica.

Le aree di lavoro andranno segnalate come prescritto dalla Direttiva 92/52/CEE e, se del caso, ne verrà impedito l'accesso.

### **6.6 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI**

Il personale che effettua gli interventi di manutenzione dovrà essere dotato, a cura del Datore di lavoro, di attrezzi e dispositivi di protezione così come previsto dal D.L.626/94 e dalla normativa vigente in materia di sicurezza.

I dispositivi di protezione, ad esempio:

- guanti,
- calzature di sicurezza,
- elmetto,
- idonei indumenti,
- occhiali o visiera
- attrezzi isolati

Attrezzi e dispositivi devono essere impiegati secondo le istruzioni del fabbricante o del fornitore

## **Leggi, decreti ministeriali e lettere circolari**

### **APPENDICE A**

#### **Impianti termici**

*D.P.R. n.412 del 26/8/1993*

Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10 .

*Circ.M.Ind.Comm.Art n.233/F del 12/4/1994* Art. 11 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici. Indicazioni interpretative e di chiarimento *D.P.R. n.551 del 21/12/1999*

Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.

#### **Impianti [legge 46/ 90]**

*Legge del 05/03/1990, n.46*

*Norme per la sicurezza degli impianti.*

*D.M.Ind.Comm.Art. del 20/2/1992*

Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, recante norme per la sicurezza degli impianti.

*Circ.M.Ind.Comm.Art n.3239/C del 22/3/1991*

Norme per la esecuzione di impianti tecnologici.

*Circ.M.Ind.Comm.Art n.3209/C del 21/5/1990*

Norme per la esecuzione di impianti tecnologici

*D.P.R. n.447 del 6/12/1991*

Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 , n. 46, in materia di sicurezza degli impianti.

*Letto.Circ.M.Interno n.938 del 12/6/1995*

Norme per la sicurezza degli impianti - manutenzione degli ascensori e montacarichi.

*Letto.Circ.M.Interno n.1089 del 22/5/1997*

Impianti elettrici - Legge 46/90 - Dichiarazioni di conformità e collaudi.

*Circ.M.Ind.Comm.Art n.3439 del 27/3/1998*

Chiarimenti e interpretazioni evolutive sugli aspetti problematici più rilevanti.

### **Normativa**

*UNI 7129 : 2001*

*Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Gas plants for domestic use fed by network distribution. Design, installation and maintenance.

### **Sommario:**

Ha lo scopo di fissare i criteri per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio e la manutenzione degli impianti domestici e similari per l'utilizzazione dei gas combustibili distribuiti per mezzo di canalizzazioni. Si applica alla costruzione ed ai rifacimenti di impianti o parte di essi, comprendenti il complesso delle tubazioni e degli accessori che distribuiscono il gas a valle del contatore (impianti interni); alla installazione di apparecchi aventi portata termica nominale non maggiore di 35 kW (circa 30.000 kcal/h); alla ventilazione dei locali in cui detti apparecchi sono installati;

allo scarico dei prodotti della combustione.

*UNI 7139 : 1999*

*Impianti a GPL per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione -*

*Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione*

**Titolo in lingua inglese:** Gas thermal storage water heaters for domestic use. Construction and performance requirements.

### **Sommario:**

Ha lo scopo di fissare talune caratteristiche costruttive e funzionali degli apparecchi ad accumulazione per la produzione di acqua calda funzionanti a gas, nonché le modalità per eseguire le prove relative. Si riferisce ad apparecchi ad accumulazione destinati al riscaldamento dell' acqua calda per uso domestico utilizzando gas manifatturato o gas naturale o gas di petrolio liquefatti, aventi capacità nominale non maggiore di 200 l.

Classificazione dei gas e degli apparecchi (vedere UNI 7138) *UNI 9571 : 1990*

*Impianti di ricezione e prima riduzione del gas naturale. Conduzione e manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Initial pressure reduction plants for natural gas. Operation and maintenance..

### **Sommario:**

Prescrive i criteri di buona tecnica da seguire per la conduzione e la manutenzione degli impianti di ricezione e prima riduzione del gas naturale, onde assicurarne il corretto e continuo funzionamento. Sono peraltro esclusi apparati e sezioni d'impianto per i quali esiste oppure è prevista una norma specifica (come per esempio l'impianto di odorizzazione). Si applica sia agli impianti costruiti

secondo la UNI 9167 che agli impianti costruiti antecedentemente, procedendo per analogia.  
Riferimenti: Regio

Decreto 12 mag. 1927, n. 824; Legge 13 lug. 1966, n. 615; DM 1 dic. 1975; DM 24 nov. 1984; DPR 27 apr. 1955, n. 547; DPR 21 lug. 1982, n. 675; DPR 21 lug. 1982, n. 727; DPR 8 giu. 1982, n. 524; Avviso di rettifica al DPR 8 giu. 1982, n. 524.

*UNI 9609 : 1990*

*Indumenti protettivi da agenti chimici solidi, liquidi e gassosi pericolosi.*

*Raccomandazioni per la selezione, l'uso e la manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Clothing offering protection against hazardous chemical solids, liquids or gases. Recommendations for selection, use and maintenance.

**Sommario:**

Fornisce una guida per la selezione, l'uso e la manutenzione di indumenti che offrono protezione contro agenti chimici solidi, liquidi o gassosi pericolosi, che potrebbero agire sulla pelle od esserne assorbite. Se necessario, tali indumenti possono essere indossati in combinazione con un appropriato dispositivo di protezione delle vie respiratorie e con stivali, guanti od altri mezzi di protezione. Non include indicazioni alternative che possano essere seguite per la protezione personale contro le radiazioni nucleari, la contaminazione radioattiva e gli organismi microbiologici, od agli indumenti che proteggono l'ambiente da chi li indossa. Il rischio di inalazione è fuori dallo scopo della presente norma, ma deve essere sempre tenuto presente.

Appendice: Esempi di

protezione contro un singolo pericolo con differenti gradi di rischio.

*UNI 9820 : 1990*

*Macchine idropulitrici. Requisiti, uso e manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Hydrocleaning machines. Requirements, use and maintenance.

**Sommario:**

Fornisce i requisiti essenziali per la costruzione di macchine idropulitrici ai fini della sicurezza durante l'uso e la manutenzione. Le macchine idropulitrici sono apparecchi che, anche se strutturalmente trasportabili, durante il loro impiego ordinario stazionano in posizione fissa e non hanno bisogno di essere spostate. Per posizione fissa si intende anche la macchina montata su veicolo mobile, purché l'alimentazione della stessa sia fornita dal veicolo stesso.

*UNI 9910 : 1991*

*Terminologia sulla fidatezza e sulla qualità del servizio.*

**Titolo in lingua inglese:** Terminology on reliability, maintainability and quality of service.

**Sommario:**

Il presente documento è stato adottato anche dal CEI con Norma italiana CEI 56-50. Presenta i termini fondamentali nel campo della fidatezza e della qualità del servizio. È la traduzione delle definizioni dei termini riportati nel Vocabolario Elettrotecnico Internazionale (IEV), Pubblicazione IEC 50(191), ed. 1990. Queste definizioni sostituiscono la precedente terminologia per l'affidabilità riportata nelle relative Norme CEI del CT 56 (S.497 del 1977, S.566 del 1980 e S.661 del 1984) ed UNI 8000 e costituiscono una base internazionale comune dei termini e relative definizioni. Per facilitare la ricerca sul Vocabolario IEC 50 Cap. 191 la presente Norma riporta i termini anche in lingua inglese e francese e inoltre vengono mantenuti gli stessi riferimenti, Sezioni e paragrafi, della Pubblicazione IEC 50 (191).

*UNI 9994 : 1992*

*Apparecchiature per estinzione incendi. Estintori di incendio. Manutenzione.* **Titolo in lingua inglese:** Fire fighting equipment. Fire extinguishers. Maintenance.

**Sommario:**

Prescrive i criteri per effettuare la sorveglianza, il controllo, la revisione e il collaudo degli estintori, ai fini di garantirne l'efficienza operativa. Appendice: Operazioni minime di revisione degli estintori.

*UNI 10144 : 1992*

*Classificazione dei servizi di manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Classification of maintenance services..

**Sommario:**

Ha lo scopo di classificare i servizi di manutenzione sotto l'aspetto di: tipologia dei servizi, specializzazioni del servizio, modalità, ambiti, al fine di avere un unico riferimento per tutte le norme che riguardano la contrattualistica di manutenzione.

*UNI 10144/A1 : 1995*

*Classificazione dei servizi di manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Classification of maintenance services.

**Sommario:**

Modificati i punti: 5; 5.1, i; 5.3, g; 5.5, n. Sostituisce L'Errata Corrige dell'ottobre 1992

*UNI 10145 : 1992*

*Definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizi di manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Definition of evaluation factors of services maintenance films.

**Sommario:**

Ha lo scopo di stabilire una serie di fattori di giudizio significativi per la valutazione di una impresa fornitrice di servizi di manutenzione. Non fornisce criteri di valutazione, né valori minimi di accettabilità, ma suggerisce i fattori di valutazione di carattere generale e di orientamento atti ad accertare in che misura l'impresa e' in grado di soddisfare le esigenze dell'utilizzatore. Essa pertanto non si occupa di assicurazione della qualità o di conduzione aziendale per la qualità, argomenti già affrontati dalle norme serie UNI EN serie 29000. Essa ha carattere generale e orientativo e può essere integrata da norme specifiche per le varie tipologie di servizi. I fattori di giudizio sono: informazioni acquisibili per via documentale e valutazione sull'impresa attraverso visita.

*UNI 10146 : 1992*

*Criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura di servizi finalizzati alla manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Criteria to prepare a contract for supplying maintenance finalized services.

**Sommario:**

Ha lo scopo di: indicare comportamenti idonei per agevolare e tutelare le parti nella stesura degli atti relativi e propedeutici alla stesura di contratti di appalto per la fornitura di servizi di manutenzione; uniformare i comportamenti del mercato; definire i requisiti essenziali del contratto; indirizzare alla formulazione di atti il più possibile completi.

Appendice A: Garanzia di fidejussoria. Appendice B: Nomina del direttore dei lavori.

Appendice C: Nomina del capo cantiere. Appendice D: Nomina dell'esperto di problemi di sicurezza. Appendice E: Nomina del supervisore ai lavori per conto del committente.

Appendice F: Verbale di consegna lavori. Appendice G: Verbale di ultimazione lavori.

Appendice H: Verbale di collaudo ed accettazione dell'opera. Appendice I: Indice alfabetico.

*UNI 10146/A1 : 1995*

*Criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura di servizi finalizzati alla manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Criteria to prepare a contract for supplying maintenance finalized services.

**Sommario:**

Modificati il punto 2 e il punto 3.15. *UNI 10147 : 1993*

*Manutenzione. Terminologia*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance. Terminology.

**Sommario:**

La norma integra le definizioni della UNI 9910 e quindi deve essere considerata a complemento della stessa. Essa trova applicazione in tutti i campi in cui sia prevista attività di manutenzione.

*UNI 10148 : 1992*

*Manutenzione. Gestione di un contratto di manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance. Management of a contract.

**Sommario:**

Ha lo scopo di facilitare l'applicazione del contratto indicando i criteri tecnici, organizzativi ed amministrativi per la sua gestione operativa. A tal fine essa: precisa le attività operative di controllo; detta le modalità organizzative, tecniche e amministrative per una corretta applicazione delle clausole contrattuali; chiarisce il ruolo ed i limiti di delega delle risorse umane coinvolte; definisce una metodologia che consenta il controllo del servizio svolto, nel rispetto del contratto e delle disposizioni in ordine alla sicurezza e igiene ambientale. Si applica ai contratti di appalto per attività di manutenzione e di servizi finalizzati alla manutenzione, svolti presso il committente.

Appendice A: Garanzia fidejussoria. Appendice B: Nomina del direttore dei lavori.

Appendice C: Nomina del capo cantiere. Appendice D: Nomina dell'esperto di problemi di sicurezza. Appendice E: Nomina del supervisore ai lavori per conto del committente.

Appendice F: Verbale di consegna lavori. Appendice G: Verbale di ultimazione lavori

Appendice H: Verbale di collaudo ed accettazione dell'opera. Appendice I: Verbale di constatazione.

*UNI 10148/A1 : 1995*

*Manutenzione. Gestione di un contratto di manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance. Management of a contract.

**Sommario:**

Modificati i punti 2 e 3.1.

*UNI 10224 : 1993*

*Manutenzione. Principi fondamentali della funzione manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance. Function of maintenance: fundamental principles..

**Sommario:**

Indica principi, criteri e metodi per istituire, organizzare, gestire e migliorare la funzione manutenzione di un'impresa. Appendice A: Questionario di autodiagnosi, che permette di controllare lo stato dell'organizzazione e gestione della funzione manutenzione all'interno di un'impresa; Appendice B: Esempi di organigrammi del Servizio Manutenzione. *UNI 10366 : 1994*

*Manutenzione. Criteri di progettazione della manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance. Design criteria of maintenance..

**Sommario:**

Specifica i criteri e i metodi generali di progettazione della manutenzione al fine di indirizzare nella scelta: delle politiche di manutenzione, in funzione delle caratteristiche e del comportamento dei beni in coerenza con gli obiettivi aziendali; delle risorse e degli strumenti operativi necessari per l'attuazione delle politiche individuate. Per poter ottimizzare i costi e i risultati aziendali. La presente norma si applica alla funzione manutenzione di imprese gestite con criteri industriali.

*UNI 10388 : 1994*

*Manutenzione. Indici di manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance. Maintenance ratios..

**Sommario:**

Fornisce una selezione di indici inerenti la manutenzione e la gestione dei beni durevoli per uso industriale e professionale in funzione dell'efficienza, dell'efficacia, della struttura organizzativa, della sicurezza.

*UNI 10435 : 1995*

*Impianti di combustione alimentati a gas con bruciatori ad aria soffiata di portata termica nominale maggiore di 35 kW. Controllo e manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Burning systems equipment with forced draught gas burners nominal heat bigger input bigger than 35 kW. Inspection and maintenance.

**Sommario:**

Stabilisce le operazioni da effettuare, secondo la periodicità indicata dalla legislazione vigente, sugli impianti di combustione equipaggiati di bruciatori di gas ad aria soffiata, al fine di garantire in condizioni di funzionamento normale la sicurezza e l'efficienza e

di salvaguardare l'ambiente. Si applica agli impianti di combustione destinati al riscaldamento equipaggiati di bruciatori di gas automatici ad aria soffiata, compresi quelli misti o combinati, con portata termica maggiore di 35 kW.

*UNI 10436 : 1996*

*Caldaie a gas di portata termica nominale non maggiore di 35 kW. Controllo e manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Gas-fired heating boilers of nominal heat input not exceeding 35 kW. Inspection and maintenance.

**Sommario:**

Prescrive le operazioni da effettuare per il controllo e la manutenzione delle caldaie a gas equipaggiate con bruciatore atmosferico o ad aria soffiata, destinate al riscaldamento di ambienti con o senza produzione di acqua calda per uso igienicosanitario, aventi portata termica nominale non maggiore di 35 kW.

*UNI 10449 : 1995*

*Manutenzione. Criteri per la formulazione e gestione del permesso di lavoro.*

**Titolo in lingua inglese:** Criteria to prepare and to manage the permit to work.

**Sommario:**

Disciplina aspetti essenziali per la formulazione e l'utilizzo del permesso di lavoro per tutte le attività di manutenzione e servizi finalizzati alla manutenzione stessa e oggetto di contratto di appalto. Costituisce una integrazione alla UNI 10148 e supporto a committente ed assuntore per agevolare l'applicazione della normativa di legge.

*UNI 10584 : 1997*

*Manutenzione. Sistema informativo di manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance. Systems of information of maintenance.

**Sommario:**

Si propone di studiare i sistemi informativi usati nel settore della manutenzione

*UNI 10604 : 1997*

*Manutenzione. Criteri di progettazione, gestione e controllo dei servizi di manutenzione di immobili.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance. Criteria for design, management and control of the maintenance services of building.

**Sommario:**

Si propone di fornire indicazioni per le attività legate alla manutenzione degli immobili.

*UNI 10652 : 1998*

*Manutenzione - Valutazione e valorizzazione dello stato dei beni*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance - Appraisal and evaluation of the goods condition.

**Sommario:**

La norma si propone di integrare il contenuto della UNI 10388, fornendo una serie di indicazioni qualitative e quantitative.

*UNI 10685 : 1998*

*Manutenzione - Criteri per la formulazione di un contratto basato sui risultati ("global service").*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance - Global service..

**Sommario:**

La norma fornisce criteri per la stesura di un contratto di manutenzione basato sui risultati ("global service" di manutenzione). Essa ha lo scopo di dare alle parti una base di riferimento nella definizione del contratto di manutenzione basato sui risultati, e dei relativi atti propedeutici. Inoltre ha lo scopo di uniformare i comportamenti del mercato,

di definire i requisiti essenziali del contratto e di indirizzare alla formulazione di atti il più possibile completi.

*UNI 10692 : 1998*

*Veicoli stradali - Attrezzature ribaltabili - Puntone di sicurezza per operazioni di manutenzione*

**Titolo in lingua inglese:** Road vehicles - Tipping equipment - Safety prop for maintenance operations.

**Sommario:**

La norma definisce il puntone di sicurezza per operazioni di manutenzione e ne stabilisce i criteri progettativi ai fini della sicurezza nell'impiego. La norma si applica alle attrezzature ribaltabili montate sui veicoli stradali.

*UNI 10702 : 1998*

*Impianti di riduzione della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa tra 0,04 e 12 bar - Conduzione e manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Gas pressure regulating installations for inlet pressure between 0,04 and 12 bar - Operation and maintenance.

**Sommario:**

La norma prescrive i criteri per la conduzione e la manutenzione degli impianti di riduzione della pressione del gas, onde assicurarne il corretto funzionamento. La norma non si applica a sottoinsiemi e componenti di impianto quali impianti elettrici e di messa a terra, impianti di telecontrollo, ecc.

*UNI 10749-1 : 1998*

*Manutenzione - Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione – Aspetti generali e problematiche organizzative.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance - Guidelines for management of maintenance materials - General aspects and organizational problems.

**Sommario:**

La norma presenta gli aspetti generali e fornisce alcuni esempi sulla collocazione della funzione "gestione dei materiali tecnici" in un organigramma aziendale e i suoi possibili collegamenti con altre funzioni, al fine di orientare ad una scelta.

*UNI 10749-2 : 1998*

*Manutenzione - Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione - Criteri di classificazione, codifica, unificazione e supporto.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance - Guidelines for management of maintenance materials - Criteria for classification, codification, standardization and support.

**Sommario:**

La norma fornisce dei criteri di classificazione, codifica e unificazione al fine di permettere dei raggruppamenti omogenei di beni e l'analisi degli stessi.

*UNI 10749-3 : 1998*

*Manutenzione - Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione - Criteri di selezione dei materiali da gestire.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance - Guidelines for management of maintenance materials - Criteria for the choice of materials to be managed.

**Sommario:**

La norma propone i fattori interni ed esterni che influenzano i criteri di scelta *UNI 10749-4 : 1998*  
*Manutenzione - Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione - Criteri di gestione operativa.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance - Guidelines for management of maintenance materials - Criteria for operational management.

**Sommario:**

La norma fornisce indicazioni sui criteri di gestione dei materiali per la manutenzione e i metodi che possono essere utilizzati per la definizione dei parametri gestionali che contribuiscono a determinare la consistenza delle giacenze.

*UNI 10749-5 : 1998*

*Manutenzione - Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione - Criteri di acquisizione, controllo e collaudo.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance - Guidelines for management of maintenance materials - Criteria for purchasing, tests and final check.

**Sommario:**

La norma fornisce una guida per l'approvvigionamento, controllo e collaudo dei materiali tecnici per la manutenzione.

*UNI 10749-6 : 1998*

*Manutenzione - Guida per la gestione dei materiali per la manutenzione – Criteri amministrativi.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance - Guidelines for management of maintenance materials - Administration criteria.

**Sommario:**

La norma fornisce indicazioni sui metodi e i criteri che possono essere utilizzati per la determinazione dei valori unitari di carico, scarico e giacenza dei materiali a magazzino.

Essa fornisce inoltre indicazioni atte ad individuare i costi che sono solitamente connessi alla disponibilità dei materiali

*UNI 10830 : 1999*

*Precipitatori elettrostatici - Criteri generali per la progettazione, l'impiego , il collaudo e la manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Electrostatic precipitators - General criteria for drafting, use, testing and maintenance.

**Sommario:**

La norma definisce i criteri generali per la progettazione, il collaudo, l'impiego e la manutenzione dei precipitatori elettrostatici per la depurazione dell'aria e dei gas di scarico industriali.

*UNI 10831-1 : 1999*

*Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Documentazione ed informazioni di base per il servizio di manutenzione da produrre per i progetti dichiarati eseguibili ed eseguiti -*

*Struttura, contenuti e livelli della documentazione*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance of buildings - Documentation and basic information for maintenance services of projects approved and executed - Structure, contents and levels of documentation.

**Sommario:**

La norma definisce i contenuti di una documentazione unificata di progetto dell'opera edilizia e delle sue parti funzionali destinata agli operatori di gestione per la manutenzione dell'edificio e per la conduzione dell'esercizio degli impianti tecnici. Essa si applica agli interventi di nuova costruzione per qualsiasi destinazione d'uso di edificio.

*UNI 10832-2 : 2001*

*Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Documentazione ed informazioni di base per il servizio di manutenzione da produrre per i progetti dichiarati eseguibili ed eseguiti - Articolazione dei contenuti della documentazione tecnica e unificazione dei tipi di elaborato*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance of buildings - Documentation and basic information for maintenance services of projects approved and executed - Details of content of technical documentation and lay-out models.

**Sommario:**

La norma contiene approfondimenti relativi alla documentazione trattata nella prima parte, con lo stesso campo di applicazione.

*UNI 10847 : 2000*

*Impianti fumari singoli per generatori alimentati con combustibili liquidi e solidi - Manutenzione e controllo - Linee guida e procedure*

**Titolo in lingua inglese:** Chimneys for generators feeded with liquid and solid flues - Maintenance and inspection - Guidelines and procedures.

**Sommario:**

La norma stabilisce i criteri e le procedure per realizzare un'efficace manutenzione e un adeguato controllo degli impianti fumari singoli al servizio di generatori fino a 3 MW, alimentati con combustibili liquidi e solidi

*UNI 10861 : 2000*

*Depolveratori a tessuto - Criteri per la progettazione, l'impiego e la manutenzione* **Titolo in lingua inglese:** Fabric filters - Criteria for design, use and maintenance.

**Sommario:**

La norma definisce i criteri generali per la progettazione, l'impiego e la manutenzione dei depolveratori a tessuto generalmente impiegati per la depurazione di emissioni aeriformi da processi industriali.

*UNI 10874 : 2000*

*Manutenzione dei patrimoni immobiliari - Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione.*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance of buildings - Criteria in order to write maintenance and use manuals.

**Sommario:**

La norma definisce contenuti e criteri per la stesura dei manuali relativi ai servizi di manutenzione degli immobili con riferimento ad ogni componente edilizio, al fine di guidare o supportare le parti coinvolte.

*UNI 10894 : 2000*

*Sicurezza delle attrezzature per fiere e parchi di divertimento - Giostre e strutture temporanee - requisiti per la progettazione, la costruzione, l'uso e la manutenzione*

**Titolo in lingua inglese:** Safety of equipment for fairgrounds and amusement parks - Amusement rides and temporary structures - Requirements for design, manufacture, use and maintenance.

**Sommario:**

La presente norma concorda parzialmente con il prEN 13814:2000. Rispetto al prEN 13814 è stata modificata l'appendice A (con rimando all'Eurocodice 3), è stata aggiunta l'appendice G ed è stata introdotta anche la possibilità di utilizzare, per la verifica delle strutture, il metodo delle tensioni ammissibili. La norma specifica i requisiti minimi di sicurezza per la progettazione, il calcolo, la fabbricazione, l'installazione, la manutenzione, il funzionamento, la verifica e il collaudo di macchine e strutture mobili installate provvisoriamente o in modo permanente.

*UNI 10912 : 2000*

*Dispositivi di protezione individuale - Guida per la selezione, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione individuale degli occhi e del viso per attività lavorative*

**Titolo in lingua inglese:** Guide to selection, use and maintenance of occupational eye and face protectors.

**Sommario:**

La presente norma concorda parzialmente con il CEN CR 13464:1999. Rispetto al CEN CR 13464:1999 è stata modificata la numerazione ed è stato eliminato il punto 7 relativo ai programmi di prevenzione e cura della vista per attività lavorative. La norma fornisce informazioni ed indicazioni per tutti i tipi di dispositivi di protezione individuale degli occhi e del viso utilizzati per la protezione da vari pericoli riscontrabili nell'ambiente industriale, nel commercio, nei laboratori, nelle strutture didattiche, ecc. che potrebbero ledere l'occhio o compromettere la visione, ad esclusione delle radiazioni ionizzanti come i raggi X e delle radiazioni infrarosse (IR) a bassa temperatura

*UNI 10949 : 2001*

*Sicurezza delle attrezzature per fiere e parchi di divertimento - Tende, strutture tessili temporanee e/o itineranti - Progettazione, costruzione, montaggio e manutenzione*

**Titolo in lingua inglese:** Safety of equipment for fairgrounds and amusement parks - Tents, temporary and/or itinerant fabric structure - Design, construction, installation and maintenance.

**Sommario:**

La presente norma concorda parzialmente con il prEN 13782:1999. A differenza del prEN 13782 nella presente norma non vengono trattati i requisiti relativi alle dimensioni degli accessi, al calcolo dell'affollamento, alle dimensioni delle uscite di emergenza e delle vie di fuga, ai carichi da prevedere per il dimensionamento di scale, pianerottoli e parapetti, all'installazione di cucine, impianti di riscaldamento, elettrici e attrezzature antincendio (punto 16 del prEN 13782) che sono oggetto di disposizioni prescrittive nella legislazione nazionale. La norma specifica i requisiti minimi di sicurezza per la progettazione, calcolo, fabbricazione, installazione, manutenzione, funzionamento,

verifica e collaudo di tende temporanee e/o itineranti.

*UNI 10951 : 2001*

*Sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari - Linee guida*

**Titolo in lingua inglese:** Systems of information for the maintenance management of buildings - Guidelines.

**Sommario:**

La norma fornisce linee guida metodologico - operative per la progettazione, la realizzazione, l'utilizzo e l'aggiornamento di sistemi informativi per la gestione della manutenzione dei patrimoni immobiliari e per la relativa informatizzazione.

*UNI CEI EN 50244 : 2001*

*Apparecchi elettrici per la rivelazione di gas combustibili in ambienti domestici – Guida alla scelta, installazione, uso e manutenzione*

**Titolo in lingua inglese:** Electrical apparatus for the detection of combustible gases in domestic premises - Guide on the selection, installation, use and maintenance.

**Sommario:**

La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana e inglese della norma europea EN 50244 (edizione aprile 2000). La norma fornisce le informazioni per la selezione, installazione, utilizzo e la manutenzione di apparecchi per la rivelazione di gas combustibili progettati per servizio continuo in un'installazione fissa in ambienti domestici. La norma è da intendersi come guida per i professionisti che debbano installare apparecchi per la rivelazione di gas combustibile in ambienti domestici. Essa si rivolge anche a chi fornisca detti apparecchi di rivelazione al pubblico per successiva installazione da parte di personale riconosciuto competente dalla legislazione nazionale. Gli apparecchi di rivelazione in questione sono ritenuti dei mezzi ausiliari per la sicurezza degli ambienti domestici, pur riconoscendo che essi non sono sostitutivi di nessuna parte dell'impianto a gas né di requisiti di sicurezza ad esso relativi.

*UNI EN 12056-5 : 2001*

*Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.*

**Titolo in lingua inglese:** Gravity drainage systems inside buildings - Installation and testing, instructions for operation, maintenance and use..

**Sommario:**

La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 12056-5 (edizione giugno 2000). La norma si applica ai sistemi fognari per acque reflue che funzionano a gravità. Si applica ai sistemi fognari all'interno di abitazioni, edifici commerciali, edifici pubblici e industriali. La presente parte della norma stabilisce i principi che si dovrebbero seguire durante l'installazione e la manutenzione dei sistemi fognari per acque reflue e acque di pioggia funzionanti a gravità.

*UNI EN 13015 : 2002*

*Manutenzione di ascensori e scale mobili - Regole per le istruzioni di manutenzione*

**Titolo in lingua inglese:** Maintenance for lifts and escalators - Rules for maintenance instructions.

**Sommario:**

La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 13015 (edizione settembre 2001). La norma specifica gli elementi necessari per la preparazione delle istruzioni per le operazioni di manutenzione, così come definita in 3.1, che devono essere fornite con gli ascensori per persone, ascensori per persone e merci, montacarichi accessibili solo per carico e scarico, montacarichi non accessibili, scale mobili e marciapiedi mobili di nuova installazione.

*UNI EN 1434-6 : 2000*

*Contatori di calore - Installazione, messa in servizio, controllo e manutenzione*

**Titolo in lingua inglese:** Heat meters - Installation, commissioning, operational monitoring and maintenance.

**Sommario:**

La presente norma È la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1434-6 (edizione febbraio 1997). La norma specifica i requisiti minimi per la documentazione e per la progettazione, l'installazione e la messa in servizio di impianti comprendenti contatori di calore, al fine di assicurare che essi operino nel campo di funzionamento dichiarato.

*UNI EN 307 : 2000*

*Scambiatori di calore - Guida di preparazione delle avvertenze di installazione, di funzionamento e di manutenzione richieste per il mantenimento delle prestazioni per ogni tipo di scambiatore di calore*

**Titolo in lingua inglese:** Heat exchangers - Guidelines to prepare installation, operating and maintenance instructions required to maintain the performance of each type of heat exchanger.

**Sommario:**

La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 307 (edizione settembre 1998). La norma fornisce le indicazioni per la preparazione delle istruzioni del costruttore inerenti l'installazione, il funzionamento e la manutenzione degli scambiatori di calore. L'applicazione delle raccomandazioni della presente norma non esonera l'installatore ed il costruttore dalla responsabilità di fornire tutte le specifiche informazioni necessarie a garantire la sicurezza e l'efficienza funzionale dell'apparecchiatura.

*UNI EN 441-11 : 1996*

*Mobili refrigeranti per esposizione e vendita. Installazione, manutenzione e guida per l'utilizzatore.*

**Titolo in lingua inglese:** Refrigerated display cabinets. Installation, maintenance and user's guide.

**Sommario:**

Versione in lingua italiana della norma europea EN 441/11 (edizione ottobre 1994). La norma fornisce informazioni relative all'installazione e alla manutenzione dei mobili refrigerati per esposizione e una guida per l'utilizzatore.

*UNI EN 458 : 1995*

*Protezioni auricolari. Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione. Documento di guida.*

**Titolo in lingua inglese:** Hearing protectors. Recommendations for selection, use, care and maintenance. Guidance document..

**Sommario:**

Versione in lingua italiana della norma europea EN 458 (edizione dicembre 1993).

Fornisce raccomandazioni per la selezione, l'uso la cura e la manutenzione dei protettori auricolari. I tipi speciali di protettori auricolari non rientrano nel campo di applicazione della norma, sebbene siano classificati, e parte della guida possa essere applicata.

*UNI EN 671-3 : 2001*

*Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili*

**Titolo in lingua inglese:** Fixed firefighting systems - Hose systems - Maintenance of hose reels with semi-rigid hose and hose systems with lay-flat hose.

**Sommario:**

La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 671-3 (edizione febbraio 2000). La norma fornisce le raccomandazioni relative al controllo ed alla manutenzione dei naspi antincendio e degli idranti a muro, al fine di garantirne l'efficienza operativa per cui sono stati prodotti, forniti ed installati, cioè per assicurare un primo intervento d'emergenza di lotta contro l'incendio, in attesa del sopraggiungere di mezzi potenti. La norma si applica agli impianti di naspi antincendio ed idranti a muro in ogni tipo di edificio indipendentemente dall'uso dello stesso.

*UNI EN 752-7 : 2001*

*Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici – Manutenzione ed esercizio*

**Titolo in lingua inglese:** Drain and sewer systems outside buildings - Maintenance and operations.

**Sommario:**

La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 752-7 (edizione aprile 1998). La norma stabilisce i principi per la manutenzione e l'esercizio delle connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici che operano essenzialmente a gravità, dal punto in cui la fognatura lascia l'edificio o il sistema di drenaggio del tetto, o entra in un pozzetto stradale, al punto dove è scaricato in un'opera di trattamento o raccolta acqua.

*UNI EN ISO 9000-3 : 1998*

*Norme di gestione per la qualità e di assicurazione della qualità - Guida per l'applicazione della ISO 9001:1994 allo sviluppo, alla fornitura, all'installazione ed alla manutenzione del software per elaboratore*

**Titolo in lingua inglese:** Quality management and quality assurance standards -Guidelines for the application of ISO 9001:1994 to the development, supply, installation and maintenance of computer software.

**Sommario:**

La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN ISO 9000-3 (edizione dicembre 1997). La norma fornisce le linee guida per facilitare l'applicazione della ISO 9001:1994 alle organizzazioni che sviluppano, forniscono, installano e mantengono in efficienza il software per elaboratore

*UNI ENV 12097 : 1999*

*Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte - Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte*

**Titolo in lingua inglese:** Ventilation for buildings - Ductwork - Requirements for ductwork components to facilitate maintenance of ductwork systems.

**Sommario:**

La presente norma sperimentale è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea sperimentale ENV 12097 (edizione gennaio 1997). La norma, sperimentale, specifica le dimensioni, la forma ed i criteri di collocazione delle aperture, delle botole di accesso ed ispezione e delle porte di accesso per la pulizia e la manutenzione delle condotte di alimentazione ed estrazione dell'aria.

*UNI ENV 13269 : 2002*

*Manutenzione - Linee guida per la preparazione dei contratti di manutenzione* **Titolo in lingua inglese:** Maintenance - Guideline on preparation of maintenance contracts.

**Sommario:**

La presente norma sperimentale è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea sperimentale ENV 13269 (edizione aprile 2001). La norma offre una guida per la preparazione di contratti per opere di manutenzione.

*UNI EN 12170 : 2002*

*Impianti di riscaldamento degli edifici – Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l’esercizio – Impianti di riscaldamento che richiedono personale qualificato per la conduzione*

**Titolo in lingua inglese:** Heating systems in buildings – Procedure for the preparation of documents for operation, maintenance and use – Heating systems requiring a trained operator.

**Sommario:**

La norma specifica i requisiti per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l’esercizio degli impianti di riscaldamento che richiedono personale qualificato per la conduzione.

*UNI EN 12171 : 2002*

*Impianti di riscaldamento degli edifici – Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l’esercizio – Impianti di riscaldamento che non richiedono personale qualificato per la conduzione*

**Titolo in lingua inglese:** Heating systems in buildings – Procedure for the preparation of documents for operation, maintenance and use – Heating systems not requiring a trained operator.

**Sommario:**

La norma specifica i requisiti per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l’esercizio degli impianti di riscaldamento che non richiedono personale qualificato per la conduzione

## **Verifiche periodiche**

### **APPENDICE B**

#### **Premessa**

Quanto qui di seguito riportato vuole essere un riferimento base per la stesura di un piano di verifica, conduzione e di buona manutenzione da parte di progettisti, manutentori, proprietari, committenti.

Esso non è esaustivo e necessita di volta in volta di essere modificato e integrato per adattarlo all’impianto specifico. A questo scopo è essenziale lo studio preventivo delle istruzioni che i costruttori di ogni singola apparecchiatura sono tenuti a riportare chiaramente e nella lingua locale nei manuali di uso e manutenzione forniti con le apparecchiature stesse redatti secondo le direttive CE. La scadenza indicata per ogni operazione è suggerita e sempre soggetta a modifica in funzione

di quanto riportato sul manuale di manutenzione del costruttore. Le scadenze possono essere anche controlli per decidere se intervenire.

Le frequenze d'intervento sono identificate come descritto nella seguente legenda:

G = Giornaliera

S = Settimanale

Q = Quindicinale

M = Mensile

B = Bimestrale

T = Trimestrale

Qm = Quadrimestrale

Sm = Semestrale

A = Annuale

## Descrizione degli interventi

	G	S	Q	M	B	T	Qm	Sm	A
1. 1. 4 compilazione libretto centrale X 6	-	-	-	X	-	-	-	-	-
1. 1. 1 giro ispezione da parte di conduttore patentato X 3	X	-	-	-	-	-	-	-	-
1. 1. 2 ispezione collettori, termometri, isolamento, ecc. X 4	X	-	-	-	-	-	-	-	-
1. 1. 3 pulizia locali (dai soli residui delle lavorazioni) X 5	-	-	-	-	X	X	-	-	-
1. 1. 4 compilazione libretto centrale X 6,00	-	-	-	X	-	-	-	-	-
1. 1. 5 aggiornamento tabella di centrale X 7,00	-	-	-	-	-	-	-	-	X
1. 1. 6 verifica cartellonistica sicurezza X 8	-	-	-	-	-	-	-	-	X
1. 1. 7 registrazione consumi d'acqua dai contatori posti sui carichi 9	-	-	-	-	X	-	-	-	-

1.1.8 verifica efficienza valvole automatiche sfogo aria X

10

1.1.9 azionamento sfogo aria manuali

11

1.2 analisi di combustione secondo UNI 10389 Giugno 94

13

1.4.1.1 generatore di calore

21

1.4.2 pulizia spia della camera di combustione

23

1.4.3 controllo visivo della combustione

24

1.4.4 verifica idrometro impianto pieno d'acqua

25

1.4.5 verifica temperatura fumi

26

1.4.6 verifica pirometro (dalla presa fumi con termometro campo

27

-	-	-	X	-	-	-	-	-
-	-	-	X	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	X	-	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	X	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	X

1.4.7 verifica termometro (dal pozzetto con termometro campione) ▼

28

1.4.8 verifica termostato regolazione ▼

29

1.4.9 verifica termostato blocco (provocandone l'intervento) ▼

30

1.4.10 verifica pressostato di blocco (provocandone l'intervento) ▼

31

1.4.11 verifica funzionamento livellostato ▼

32

1.4.13 controllo pressione camera di combustione ▼

34

1.4.14 serraggio morsetti ▼

35

1.4.16 pulizia focolare, passaggi fumo e cassa posteriore caldaia ▼

37

1.4.17 pulizia di fine stagione ▼

-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X

38

1.4.18 asportazione dei residui della combustione

39

1.5 condotti fumo orizzontali e verticali

46

1.5.2 controllo tenuta condotti fumo

48

1.5.1 pulizia dei condotti di fumo, dei camini, di camerette di tratt

47

1.5.3 controllo tiraggio nella camera di combustione ed alla base

49

1.5.4 verifica coibentazioni termiche ed eventuali ripristini

50

1.6 bruciatore combustibili liquidi e gassosi

52

1.6.1 ispezione esterna e pulizia parti accessibili

53

1.6.2 pulizia filtro a rete

-	-	-	-	-	X	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	X	-
-	-	-	-	-	-	-	-	X
-	-	-	-	-	-	-	X	-
-	-	-	-	-	-	-	-	X
-	-	-	-	-	-	-	-	-
X	-	-	X	-	-	-	-	-
-	-	-	-	X	-	-	-	-

54

1.6.4 ricerca fughe/perdite su linea combustibile ▼

56

1.6.5 verifica manometri di linea ▼

57

1.6.6 pulizia testa di combustione ▼

58

1.6.7 pulizia elettrodi di accensione ed ugelli ▼

59

1.6.8 pulizia fotocellula ▼

60

1.6.9 verifica visiva combustione - controllo asse fiamma focolare ▼

61

1.6.10 verifica pompa e ventilatore - pressioni di aspirazione e alim ▼

62

1.6.11 verifica funzionamento blocco ventilatore ▼

63

1.6.12 controllo tenuta elettrovalvole ▼

64

1.7 1.5 linea alimentazione combustibili ▼

69

-	-	-	-	-	-	-	-	X
-	X	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	X
-	-	-	-	-	-	-	-	X
-	-	-	-	X	-	-	-	-
-	-	-	X	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	X
-	-	-	-	-	-	-	-	-

1.7.1 pulizia filtro a monte del bruciatore

70

1.7.2 verifica perdite gas/olio combustibile

71

1.9 rilevatore fughe gas

83

1.9.1 verifica funzionamento sonde con simulazione perdita

84

1.9.2 prova riarmo elettrovalvola

85

1.10 regolazione automatica centrale termica

87

1.10.2 verifica funzionamento regolazione e valvole

89

1.11 1.4 quadro elettrico centrale termica

91

1.11.1 serraggio morsettiere

92

1.11.2 controllo assorbimenti elettrici

93

-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
-	-	-	-	-	X	-	-	-	-

1.12.1.6 apparecchiatura controllo combustione ▼

99

1.12.1 verifica parametri con apparecchiature campione ▼

100

1.12.2 eventuale ritaratura delle apparecchiature ▼

101

2.4.6.4 elettropompe ▼

215

2.4.1 verifica tenute meccaniche e assenza perdite ▼

216

2.4.2 controllo rumorosità, assenza di vibrazioni ▼

217

2.4.3 controllo cuscinetti e stato di usura ▼

218

2.4.4 verifica senso di rotazione e facilità rotazione girante ▼

219

2.4.6 controllo assorbimento motore elettrico e serraggio morsetti ▼

221

2.4.8 controllo prevalenza e verifica manometri ▼

223

2.4.10 alternazione funzionamento con pompa di riserva ▼

225

-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-	-	-	-
X	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	X
X	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	X	-	-	-	-	X
-	-	-	X	-	-	-	-	X
-	X	-	-	-	-	-	-	-



