

COMUNE DI PISTOIA

Piano di manutenzione

per generatori di calore, circuiti ad esso collegato a servizio della scuola G. Marconi posta in  
Pistoia, via Niccolo' Puccini n. 19,

Committente: Paci Giovanni, direttore degli Istituti Raggruppati - Azienda Pubblica di Servizi alla Persona

Il tecnico: Dott. Ing. Tarantino Alessio

Pisa lì, giugno 2018





## **Indice generale**

MANUALE DI MANUTENZIONE.....	4
------------------------------	---

## MANUALE DI MANUTENZIONE

Il presente manuale di manutenzione è destinato al gestore della centrale termica della Scuola G. Marconi sita in via Niccolò Puccini n. 19 Pistoia, a seguito dell'intervento di sostituzione dei generatori di calore esistente. Il manuale di manutenzione è uno strumento di supporto all'esecuzione delle attività di manutenzione programmata ed è essenzialmente finalizzato a fornire le informazioni occorrenti a rendere funzionale, economica ed efficiente, la manutenzione del bene edilizio. Il manuale viene inteso come uno strumento che deve fornire agli operatori tecnici del servizio di manutenzione le indicazioni necessarie per l'esecuzione di una corretta manutenzione edile e impiantistica. Le operazioni di controllo e manutenzione dell'impianto termico dovranno comunque essere eseguite conformemente alle istruzioni tecniche per la regolazione, l'uso e la manutenzione elaborate dal costruttore dell'impianto.

Apparecchiature	Interventi di manutenzione	Intervento	Periodicità	Riferimento Normativo
Linea alimentazione gas	Esame visivo	L'esame visivo deve comprendere almeno: -esame della linea adduzione, dal contatore al rubinetto di intercettazione manuale esterno al locale di installazione dei focolari; per impianti sprovvisti di contatore, l'esame della linea interna inizia dalla valvola di intercettazione che delimita la proprietà; -esame della linea interna, dal rubinetto d'intercettazione manuale esterno a quello della rampa gas; -esame della conformità della rampa gas alla norma UNI 8042	ogni stagione di riscaldamento	UNI 10435/95 e aggiornamenti
	Controlli periodici	I controlli e le verifiche devono essere eseguite ogni stagione di riscaldamento ed in ogni caso prima della messa in funzione dell'impianto: Le verifiche di tenuta e portata devono essere eseguite in osservanza delle norme di legge e delle norme UNI-CIG approvate con decreto ministeriale. UNI 10435/95 -Controllo dell'intercettazione manuale esterna. -Controllo della funzionalità delle eventuali valvole automatiche di intercettazione esterna. c) Controllo della funzionalità dell'eventuale rivelatore di gas. d) Controllo della tenuta della tubazione del gas a valle del contatore.	ogni stagione di riscaldamento	UNI 9317/89 UNI 10435/95 e aggiornamenti
Bruciatori	Manutenzione straordinaria	La manutenzione straordinaria dei bruciatori deve essere effettuata da personale specializzato, possibilmente dal costruttore e, se del caso, presso un'officina	Straordinaria	UNI 8364 e aggiornamenti
	Controlli	Deve essere controllato che: -la targa sia integra e leggibile; -il bruciatore sia esente da incrostazioni, ossidazioni, bruciature, o altre alterazioni che ne possano compromettere l'efficienza e la buona conservazione; -gli organi di movimento meccanico siano integri, senza segni di usura e lubrificati secondo quanto previsto dal costruttore nel libretto di uso e manutenzione; -gli organi soggetti a sollecitazioni termiche (come la testa di combustione) siano integri e senza segni di usura e/o deformazione; - il dispositivo di protezione del bruciatore contro la mancanza di fiamma; - la testa di combustione del bruciatore, verificando che il diaframma di turbolenza non presenti difetti, che gli ugelli del bruciatore abbiano una adeguata angolatura e non siano logorati o incrostati. -il circuito dell'aria sia pulito e sgombro da qualsiasi impedimento al libero flusso del comburente;	almeno ogni anno	UNI 10435/95 e aggiornamenti

		<p>-tutti i dispositivi di regolazione siano in buono stato di conservazione;</p> <p>-la guarnizione di tenuta del bruciatore sulla piastra di applicazione al generatore di calore sia integra e non vi sia alcuna traccia di fughe di prodotti della combustione</p> <p>-non vi siano tracce di fusione o degradazione del refrattario nella zona di formazione della fiamma, non vi siano surriscaldamenti sulla testa di combustione del bruciatore</p>		
	Revisione	<p>In relazione al totale delle ore di esercizio (di regola diecimila, contate indipendentemente dalle pause del funzionamento nel caso di bruciatori tutto o niente) è opportuno che i bruciatori, specie se dotati di parti mobili, vengano assoggettati ad una revisione presso un'officina specializzata e possibilmente presso quella del costruttore.</p> <p>La revisione comporta lo smontaggio di tutti i componenti che devono essere puliti, esaminati e, se del caso, riparati o sostituiti. Nei bruciatori a combustibile liquido un'attenzione particolare deve essere rivolta alla pompa di alimentazione.</p> <p>In tutti i bruciatori dotati di parti rotanti devono essere puliti ed ingrassati i cuscinetti della parti stesse.</p> <p>In tutti i bruciatori si deve controllare l'efficienza dei dispositivi di sicurezza, con le modalità di prova fissate dalle norme vigenti.</p>		
	Rimessa in esercizio/controllo della combustione	<p>Le operazioni di manutenzione dei bruciatori per gas o per combustibili liquidi devono essere certificate dall'officina o dal manutentore che le ha effettuate e riportate o allegate al libretto di centrale.</p> <p>Al momento della rimessa in esercizio dell'impianto devono essere eseguite le prove di combustione previste dal D.P.R. 28 giugno 1977 n. 1052.</p> <p>Se si tratta di bruciatori a combustibile liquido o di bruciatori di gas ad aria soffiata, occorre accertarsi il buon funzionamento del bruciatore assicurandosi che la fiamma non sia disassata rispetto al focolare, non lambisca o non investa alcuna parte della caldaia e si sviluppi correttamente tutta all'interno della camera di combustione per evitare il rapido deterioramento del generatore di calore.</p> <p>Se si tratta di bruciatori atmosferici di gas, occorre controllare il colore e lo sviluppo della fiamma così da assicurarsi della corretta carburazione. Occorre verificare altresì che la fiamma non lambisca lo scambiatore, UNI 9317/89</p> <p>I risultati delle prove di combustione devono essere riportati sul libretto di centrale.</p> <p>Controlli da eseguire ad impianto inattivo e con alimentazione elettrica esclusa:</p> <p>Si deve controllare:</p> <p>- che non siano bloccate le parti di apparecchi</p>	ogni inizio stagione	UNI 8364 UNI 9317/89 e aggiornamenti

		destinate a moti rotatori (bruciatori)		
Bruciatori a gas	Controlli	<p>Deve essere controllato che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il programmatore di comando e controllo abbia il ciclo di avviamento ed i tempi di preventilazione e sicurezza previsti dalla UNI 8042 o dalla UNI 8125; UNI 8042 - UNI 8125</li> <li>- le accensioni e le variazioni di portata termica erogata dal bruciatore avvengano senza ritardi, contraccolpi, pulsazioni, salvo diverse prescrizioni;</li> <li>- l'intervento del pressostato di consenso all'avviamento;</li> <li>- il dispositivo di controllo dell'arco elettrico di accensione, se presente;</li> <li>- il dispositivo di blocco del bruciatore pilota, se presente; - il dispositivo di blocco del della rampa principale, secondo il tempo di sicurezza;</li> <li>- il funzionamento della cellula (quando esista) e dell'elettrodo di ionizzazione o sistema equivalente;</li> <li>- il dispositivo di sorveglianza fiamma del tipo ad autoverifica continua, nei bruciatori a servizio continuo;</li> <li>- i dispositivi di azionamento della portata d'aria, di gas e di correlazione fra i due fluidi, ove esistenti;</li> <li>- la presa d'aria del bruciatore non sia ostruita e sia protetta da griglia;</li> <li>- le linee elettriche di collegamento dei dispositivi di regolazione e sicurezza (termostati, pressostati, ecc.) al bruciatore siano almeno due distinte, una per quelli di comando e regolazione ed una per quelli di protezione o sicurezza (blocco).</li> </ul>	almeno ogni anno	UNI 10435/95 UNI 8042 - UNI 8125 e aggiornamenti
Generatori di calore	Manutenzione generale	La manutenzione dei generatori di calore, che hanno come fluido vettore l'acqua, deve essere effettuata come prescritto dal costruttore seguendo le istruzioni contenute nel libretto, che accompagna il generatore di calore, che deve essere conservato.		UNI 8364 e aggiornamenti
	Esame visivo dello stato di conservazione	<p>Comprende il controllo di quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'integrità della targa e la leggibilità dei dati;</li> <li>- stato di pulizia del focolare e tubi di fumo. La presenza di nero fumo, anche solo in tracce testimonia valori del rapporto aria/combustibile, nella combustione, potenzialmente pericolosi;</li> <li>- integrità e stato di conservazione di eventuali refrattari e materiali isolanti interni, specialmente nella zona di penetrazione del bruciatore, del portellone e di ogni altra superficie non bagnata del circuito dei prodotti della combustione;</li> <li>- stato di conservazione delle superfici metalliche (accessibili) interne al circuito dei prodotti della combustione, con particolare riguardo alle zone di saldatura;</li> <li>- integrità e stato di usura di eventuali turbolatori;</li> </ul>	inizio stagione	UNI 10435/95 e aggiornamenti

		<p>- stato di conservazione ed integrità dei materiali isolanti della coibentazione delle superfici esterne del generatore di calore e del mantello che deve essere sempre correttamente montato.</p> <p>- il buon funzionamento del bruciatore assicurandosi che la fiamma non lambisca o non investa alcuna parte della caldaia e si sviluppi tutta all'interno della camera di combustione per evitare il rapido deterioramento del generatore di calore;</p>		
	Manutenzione ordinaria	<p>Nei generatori alimentati da bruciatori azionati da motori elettrici e/o dotati di accensione elettrica le operazioni di pulizia devono essere eseguite dopo aver aperto l'interruttore generale e aver protetto e, se necessario, smontato il bruciatore.</p> <p>Per stabilire la necessità di interventi manutentivi, devono essere effettuati i controlli del generatore con una periodicità:.</p> <p>- per i generatori a combustibile gassoso: 6 mesi</p> <p>Pulizia del focolare e dei passaggi del fumo con mezzi meccanici o chimici fino ad eliminare perfettamente incrostazioni e fuliggini eventualmente presenti; se il generatore è provvisto di tubolari, questi devono essere estratti durante le operazioni di pulizia e poi reinseriti nella corretta posizione.</p> <p>Nelle caldaie a gas dotate di batteria alettata, occorre pulire accuratamente tra le alette così da non ostacolare il passaggio dei prodotti della combustione.</p> <p>Alla chiusura dei portelli e se questi sono del tipo con camera di combustione pressurizzata occorre assicurarsi della tenuta delle guarnizioni provvedendo, se del caso, alla loro sostituzione.</p> <p>Le operazioni di cui sopra devono essere eseguite durante il periodo di esercizio, qualora si rendessero necessarie ad un controllo (da effettuarsi con una periodicità di massima quindicinale per i generatori di combustibile liquido e semestrale per quelli a combustibile gassoso) ed in ogni altro caso allorché la temperatura dei fumi, all'uscita del generatore, è aumentata di:</p> <p>80 °C per potenza del focolare fino a 100 kW  60 °C per potenza del focolare oltre 100 fino a 250 kW  40 °C per potenza del focolare oltre 250 kW</p> <p>rispetto alla temperatura dei fumi all'atto del collaudo, o a quella indicata dal costruttore, o a quella rilevata con generatore di calore pulito o nuovo.</p> <p>La pulizia a fondo deve essere comunque eseguita allorché si prevede un periodo di inattività di durata maggiore di un mese e in questo caso è consigliato di controllare i risultati a distanza di circa 10 giorni in quanto sovente si rende necessaria una seconda</p>	ogni stagione di riscaldamento e almeno una volta all'anno	UNI 8364 e aggiornamenti



		pulizia		
	Camere di combustione	<p>Alla fine di ogni periodo di attività occorre assicurarsi e controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- che siano ben pulite le camere di combustione, i passaggi di fumo e le casse raccolta fuliggine;</li> <li>- che siano ben chiuse le portine di ispezione delle caldaie, gli sportelli di ispezione alla base dei camini, i fori per il prelievo dei campioni o per la inserzione dei termometri;</li> <li>- che siano chiuse le serrande sui raccordi fumari delle caldaie destinate a restare inattive;</li> <li>- tenuta delle camere di combustione dei generatori di calore a tiraggio naturale provvedendo alla sigillatura delle fessure eventualmente rilevate tra il generatore e il basamento e tra gli elementi (nel caso di generatore ad elementi scomponibili), così da evitare infiltrazioni d'aria.</li> <li>- controllo di tenuta ed eventuale sostituzione delle guarnizioni dei portelli con camera di combustione pressurizzata.</li> <li>- stato di integrità ed eventuale sostituzione dei materiali refrattari, quali pigiate, riverstimenti, cono protezione bruciatore, altare (nei generatori a combustibile solido), ecc.</li> </ul>	ogni fine stagione	UNI 8364 e aggiornamenti
	Controllo delle combustione	<p>All'inizio ed almeno una seconda volta durante l'esercizio stagionale, occorre eseguire un controllo delle combustione atto ad accertare che il rendimento del generatore non è inferiore a quello prescritto dalle disposizioni in vigore;</p> <p>Nel caso di combustibili liquidi si verifica anche l'indice di fumosità (numero di Bacharak). effettuare il controllo della combustione secondo UNI 10389.</p> <p>Al termine degli esami e dei controlli deve essere redatto un rapporto di controllo da rilasciare al proprietario o a chi per esso che ne deve confermare il ricevimento. Tale rapporto deve essere conservato congiuntamente al libretto di centrale, ed in esso devono essere indicate le situazioni riscontrate, gli interventi effettuati per ripristinare i livelli di prestazioni e/o di sicurezza previsti dalle norme e le eventuali osservazioni, raccomandazioni e prescrizioni.</p>	inizio + metà stagione	UNI 9317/89 UNI 10389 e aggiornamenti
	manutenzione straordinaria	<p>Qualora in un generatore ad acqua calda o surriscaldato, o a vapore siano presenti fanghi od incrostazioni, ciò che si deduce di regola da un aumento della temperatura dei fumi a passaggi del fumo perfettamente puliti, occorre provvedere alla loro eliminazione mediante un lavaggio chimico eseguito da personale specializzato.</p> <p>Per l'eliminazione dai soli fanghi si procede mediante lo spurgo dalle apposite aperture qualora il generatore ne sia provvisto</p>	straordinaria	UNI 8364 e aggiornamenti

Condotti fumo	verifiche periodiche	<p>Deve essere effettuata l'ispezione dei condotti dei prodotti della combustione e del camino per accertarne l'integrità e verificare quanto segue</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il camino, se di muratura o di conglomerato cementizio, non presenti macchie causate da condense, ne segni di lesioni da gelo ne fessurazioni;</li> <li>- non siano presenti eventuali depositi di fuliggine o altro materiale nei canali da fumo o alla base del camino.</li> <li>- in caso di generatore di calore a focolare in depressione con ventilatore di estrazione dei prodotti della combustione, la eventuale serranda di regolazione sullo scarico dei prodotti della combustione sia stata bloccata nella posizione corrispondente alla minima depressione necessaria nel focolare quando il bruciatore funzioni alla potenza nominale;</li> </ul> <p>Almeno all'inizio di ogni periodo di attività occorre effettuare durante il funzionamento a regime una misura del tiraggio all'ingresso delle camere di combustione ed alla base del camino verificando la loro eventuale difformità dai valori di collaudo che denuncia ostruzioni o altri inconvenienti nei condotti del fumo.</p>	inizio di ogni stagione riscaldamento	
	Manutenzione dei condotti del fumo	<p>Occorre periodicamente effettuare la pulizia dalle fuliggini di tutti i condotti del fumo: raccordi del generatore, eventuali canali fumari, camino, camerette di raccolta previste alla base di ogni tronco ascendente. Mediante raschiatura, dei tratti orizzontali e verticali di tutti i condotti del fumo (raccordi dei generatori di calore, canali fumari, camini, camerette di raccolta poste alla base dei tronchi ascendenti). Le fuliggini ed ogni altro residuo dovranno essere rimossi ed allontanati; il loro smaltimento dovrà avvenire nel rispetto delle norme vigenti, a cura e spese dell'Assuntore.</p> <p>La periodicità dipende dal combustibile usato, dalla qualità della combustione e dalla durata del funzionamento; di massima:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- focolari a gas: 5 anni</li> <li>- focolari a combustibile liquido: 4 anni</li> <li>- focolari a combustibile solido: 3 anni</li> </ul> <p>Almeno in occasione della pulizia dei condotti del fumo, occorre controllarne la tenuta accertando durante il funzionamento a regime del generatore la differenza tra il contenuto di CO<sub>2</sub> all'uscita dei fumi dal generatore e quella alla base e alla sommità del camino. Le fenditure o lesioni da cui entra l'aria devono essere sigillate.</p>		UNI 8364 e aggiornamenti
	Vasi di espansione chiusi	<p>E' indispensabile, almeno una volta all'anno, controllare che non si verifichino perdite di sorta. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sino alla massima temperatura di esercizio la valvola di sicurezza non deve presentare fuoriuscita di acqua;</li> </ul>	ogni anno	UNI 8364 UNI 9317/89 e aggiornamenti

		<p>- la pressione a valle della valvola di riduzione destinata al rabbocco automatico deve corrispondere a quella prevista in sede di progetto e restare sempre minore della pressione di tiratura della valvola di sicurezza;</p> <p>- nei vasi a diaframma occorre assicurarsi che il diaframma non sia lesionato;</p> <p>nei vasi precaricati, a diaframma o no, occorre assicurarsi che la pressione di precarica sia quella di progetto;</p> <p>nei vasi autopressurizzati ed in quelli a livello costante occorre controllare che i livelli siano quelli previsti.</p> <p>Ad impianto inattivo e con alimentazione elettrica esclusa, in un impianto a vaso chiuso si deve controllare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- non vi sia ingresso di acqua attraverso la valvola di alimentazione;</li> <li>- si ripristini automaticamente la pressione allorché si sia scaricata dell'acqua dalla valvola di sicurezza; Inoltre si devono eseguire:</li> <li>- Il controllo di tenuta dei vasi d'espansione chiusi, e delle relative valvole di alimentazione e di sicurezza;</li> <li>- Il controllo di efficienza dei diaframmi e delle valvole di riduzione.</li> <li>- Il controllo di tenuta del sistema di alimentazione dell'impianto</li> <li>- Il ripristino ed eventuale sostituzione degli elementi che presentano lesioni o funzionamento anomalo.</li> </ul>		
	Alimentazione idrica dell'impianto	<p>Occorre controllare costantemente in corso di esercizio che non si presentino perdite d'acqua nell'impianto, le cui conseguenze sono di gran lunga le più dannose per la sua conservazione e la sua efficienza. Un controllo preciso deve essere effettuato almeno una volta nel corso di ogni stagione estiva o invernale di funzionamento.</p> <p>Si deve controllare il consumo di acqua, sia mediante la lettura di un contatore inserito sulla tubazione di alimentazione, sia chiudendo le valvole di alimentazione per il tempo necessario e verificare poi il livello dell'acqua nell'impianto. Nel caso di perdite accertate controllare a vista tutti i componenti dell'impianto interessati (premistoppa delle pompe, raccordi di collegamento, organi di intercettazione, vaso di espansione, ecc.).</p> <p>Un consumo eccessivo è sicuramente legato a perdite di acqua con conseguente formazione di incrostazioni calcaree nei diversi componenti dell'impianto.</p>	almeno ogni stagione estiva o invernale di funzionamento	UNI 8364 e aggiornamenti
	Apparecchi di trattamento dell'acqua - controlli	<p>Negli impianti ad acqua calda si deve prevedere almeno due volte all'anno l'analisi delle principali caratteristiche dell'acqua che circola nell'impianto allo scopo di poter prendere provvedimenti nel caso in cui si riscontrino nelle acque stesse condizioni atte a</p>	2 volte l'anno	UNI 8364 e aggiornamenti

		<p>determinare incrostazioni o corrosioni nei componenti degli impianti termici.</p> <p>Negli impianti a vapore a bassa pressione il controllo deve essere effettuato almeno ogni quindici giorni anche allo scopo di determinare gli spurghi necessari.</p> <p>Effettuare la manutenzione degli apparecchi di trattamento dell'acqua secondo le specifiche istruzioni del costruttore. Nel caso di dosatori di additivi o correttivi occorre controllare almeno mensilmente che il dosaggio corrisponda a quello previsto eliminando le cause di eventuali irregolarità.</p> <p>Nel caso di apparecchi automatici occorre effettuare il controllo dell'automatismo almeno all'inizio di ogni stagione per evitare l'ingresso nell'impianto di acque non trattate e/o lo scarico di quelle trattate</p> <p>Fare eseguire l'analisi dell'acqua di alimentazione dove questa lascia dubbi sulla sua non aggressività nei confronti dei componenti dell'impianto</p>	<p>15 giorni</p> <p>mensile</p> <p>ogni stagione riscaldamento</p>	
	Apparecchi di trattamento dell'acqua – manutenzione ordinaria e straordinaria	<p>Almeno due volte all'anno provvedere all'analisi delle principali caratteristiche dell'acqua che circola nell'impianto allo scopo di poter prendere provvedimenti nel caso vengano riscontrate condizioni atte a determinare incrostazioni o corrosioni</p> <p>Rifornimento di materiali di consumo quali sale per la rigenerazione delle resine dell'eventuale addolcitore e dei prodotti chimici per i dosatori.</p>	<p>2 volte l'anno</p> <p>secondo consumi</p>	UNI 8364 e aggiornamenti
	Scarico dell'impianto	<p>L'impianto non deve mai essere scaricato se non per motivi veramente importanti, quali riparazioni e modifiche ed in tal caso, se possibile, si scaricherà soltanto la parte interessata.</p> <p>L'impianto deve comunque essere riempito il più presto possibile.</p> <p>Ove si prevedano o si rendano necessari frequenti vuotamenti dell'impianto, si deve provvedere al trattamento delle acque di alimentazione conformemente alla normativa in vigore per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda o surriscaldata e per gli impianti a vapore a bassa pressione nonché per gli impianti di produzione di acqua calda per servizi igienici.</p>	straordinaria	UNI 8364 e aggiornamenti
Organi di sicurezza, protezione ed indicatori	Controllo degli organi di sicurezza e di protezione	<p>Almeno una volta all'anno si deve effettuare il controllo degli organi di sicurezza e di protezione (destinati questi ultimi a prevenire l'entrata in funzione degli organi di sicurezza).</p> <p>Le valvole di sicurezza devono essere provate sia ad impianto inattivo, provocandone manualmente l'apertura per assicurarsi che non si siano bloccate, sia in esercizio a pressioni leggermente maggiori della</p>	1 volta l'anno a inizio stagione	UNI 8364 UNI 10435/95 e aggiornamenti

		<p>pressione di taratura per accertarsi che comincino a scaricare. I tubi di sicurezza devono essere ispezionati all'uscita per assicurarsi che questa non sia assoluta.</p> <p>I termostati di regolazione e/o di blocco, le valvole di scarico termico e quelle di intercettazione del combustibile devono essere provati aumentando la temperatura fino al loro intervento al valore stabilito. I pressostati di regolazione e/o di blocco devono essere provati al banco aumentando la pressione fino a farli scattare. I dispositivi di protezione contro la mancanza di fiamma devono essere provati interponendo un ostacolo davanti all'elemento rivelatore della fiamma, assicurandosi che il trasparente dell'elemento stesso sia pulito. I dispositivi di sicurezza termomeccanica o termoelettrica delle caldaie a gas devono essere provati nelle varie condizioni anormali in cui sono chiamati ad intervenire.</p> <p>Tutti gli organi di sicurezza devono essere, comunque, revisionati o sostituiti alla data della scadenza fissata dai relativi certificati di omologazione, secondo le disposizioni emanate dal Ministero dell'Interno – Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi</p>		
	Controllo degli organi di sicurezza e di protezione generatore di calore	<p>Deve essere controllato che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le tarature dei termostati (pressostati) di accensione, spegnimento, regolazione della potenza, sicurezza, siano in sequenza logica</li> <li>- abbassando il valore di intervento del termostato (pressostato) di regolazione, il bruciatore funzionante si spenga e, ripristinando il valore precedente, il bruciatore si riavvii;</li> <li>- sconnettendo elettricamente il termostato (pressostato) di sicurezza o un morsetto del medesimo, il bruciatore si arresta;</li> <li>- nel caso di generatori d'aria calda, con apparecchio a regime, sconnettendo elettricamente il dispositivo di controllo del funzionamento del ventilatore principale (aria riscaldata), il bruciatore si arresti.</li> <li>- il termostato di regolazione che deve arrestare il bruciatore al raggiungimento della temperatura massima;</li> </ul> <p>Controlli da eseguire ad impianto inattivo e con alimentazione elettrica esclusa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- che lo sbocco del tubo di sicurezza non sia ostruito;</li> <li>- che la valvola o le valvole di sicurezza non siano bloccate;</li> <li>- che il manometro indicatore della pressione di caldaia sia funzionante;</li> <li>- che l'impianto sia pieno d'acqua e il manometro indichi la corretta altezza della colonna d'acqua (se l'impianto è a vaso aperto), o la corretta pressione prevista (se l'impianto è a vaso chiuso);</li> </ul>	almeno 1 volta l'anno + metà stagione	UNI 9317/89 e aggiornamenti

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- che sia aperto il rubinetto di arresto a monte della valvola a galleggiante (impianto a vaso aperto), o a monte della valvola di riduzione per l'alimentazione automatica (impianto a vaso chiuso);</li> <li>- che si ripristini automaticamente la pressione allorché si sia scaricata dell'acqua dalla valvola di sicurezza;</li> <li>- non appaiano indizi di fuoriuscita di acqua dalla valvola di sicurezza;</li> <li>- che gli organi di controllo e di regolazione siano regolati secondo le prescrizioni di progetto: in ogni caso senza eccedere i limiti di sicurezza ed in particolare:</li> <li>- che il termostato di sicurezza della caldaia intervenga prima che sia raggiunta la temperatura di ebollizione alla pressione atmosferica;</li> <li>- che il pressostato di sicurezza (negli impianti con vaso chiuso) intervenga prima che sia raggiunta la pressione massima di esercizio della o delle caldaie;</li> </ul>		
	Controllo degli apparecchi indicatori	<p>I termometri devono essere controllati, almeno una volta ogni due anni, servendosi di un termometro campione inserito nell'apposito pozzetto regolamentare.</p> <p>I manometri devono essere controllati, almeno una volta ogni due anni, servendosi di un manometro campione applicato all'apposita flangia regolamentare.</p> <p>I termometri per la misura delle temperature dei fumi devono essere controllati almeno una volta ogni due anni, mentre il generatore di calore è a regime, impiegandoli in alternativa con un termometro campione.</p>	ogni 2 anni	UNI 8364 e aggiornamenti
Pompe, circolatori, acceleratori, ecc.	Manutenzione ordinaria	<p>E' rivolta essenzialmente agli organi di tenuta e deve essere eseguita almeno all'inizio di ogni stagione di attività. Se l'apparecchio funziona per l'intero anno la manutenzione deve essere eseguita almeno semestralmente.</p> <p>Per pompe con rotore bagnato non è necessaria la manutenzione. Pompe con tenute meccaniche frontali e/o radiali : Le tenute devono essere sostituite quando si notano perdite consistenti. Piccole perdite in fase di avviamento sono da considerarsi normalmente accettabili.</p> <p>Pompe con tenuta a baderna: Il premitreccia deve essere serrato per impedire perdite di acqua, ma non eccessivamente per impedire il passaggio di qualche goccia che esercita una inutile azione lubrificante e raffreddante.</p> <p>Se il giusto serraggio del premitreccia non fosse sufficiente ed eliminare perdite di acqua consistenti, occorre rifarlo a regola d'arte.</p>	ogni 6 mesi	UNI 8364 e aggiornamenti
	Controlli	Prima di iniziare un periodo di funzionamento	inizio	UNI 8364 e

		<p>e dopo qualsiasi operazione sulle tenute occorre assicurarsi che la girante della pompa ruoti liberamente. Deve essere inoltre effettuata l'alternanza del funzionamento delle pompe gemellari una volta ogni due mesi. Prima di iniziare un periodo di funzionamento occorre assicurarsi che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la pompa non funzioni a secco;</li> <li>- l'aria sia spurgata;</li> <li>- il senso di rotazione sia corretto.</li> <li>- le elettropompe non siano bloccate</li> </ul> <p>Inoltre si devono eseguire le seguenti operazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verifica di funzionalità, di efficienza e di tenuta;</li> </ul>	stagione	aggiornamenti
	Revisione	<p>Almeno ogni 10.000 a 12.000 h di effettivo funzionamento occorre provvedere alla revisione generale smontando la pompa, controllando lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti secondo le istruzioni del costruttore e possibilmente presso l'officina del costruttore stesso. I cuscinetti devono essere sostituiti quando il livello di rumorosità e vibrazione prodotto eccede i limiti di tollerabilità.</p>	ogni 10/12.000 h	UNI 8364 e aggiornamenti
	Controllo prevalenza	<p>Dopo ogni revisione e nel caso si presentino anomalie nella circolazione occorre verificare le pressioni nell'aspirazione ed alla mandata, nonché la loro conformità rispetto ai valori di collaudo. Ciò richiede l'applicazione di prese manometriche dotate di rubinetto di intercettazione</p>	ogni 10/12000 h	
Motori elettrici	Controlli	<p>Almeno una volta all'anno e sempre all'inizio di ogni stagione di attività e dopo ogni revisione del motore stesso o della macchina da esso azionata, occorre controllare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il senso di rotazione dal motore;</li> <li>- l'equilibrio interfase (se si tratta di motori trifasi);</li> <li>- la temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto, superare i rispettivi valori stabiliti dalla classe di appartenenza;</li> <li>- l'efficienza della ventola se si tratta di motori a ventilazione forzata, facendo attenzione che non vi siano occlusioni sulle bocche di ingresso dell'aria;</li> <li>- lo stato degli eventuali giunti o degli organi di trasmissione (pulegge, cinghie, tendicinghie).</li> </ul> <p>Almeno una volta ogni due anni e sempre ad ogni revisione del motore o delle macchine da esso azionate occorre controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la corretta protezione delle parti sotto tensione da contatti accidentali;</li> <li>- la messa a terra;</li> <li>- la resistenza di isolamento;</li> <li>- la corrente assorbita che deve corrispondere ai dati di targa con tolleranza del 15%.</li> </ul> <p>All'inizio di ogni periodo di attività occorre accertarsi del corretto funzionamento del</p>	inizio stagione	UNI 8364 e aggiornamenti

		sistema di protezione contro cortocircuiti, sovraccarichi e mancanze di fase.		
	Revisione cuscinetti	Ad intervalli correlati alla pulizia del locale ed al tipo di cuscinetti, mediante ogni 12 000 h di funzionamento, si revisionano i cuscinetti per valutarne la funzionalità	ogni 12.000 h	UNI 8364 e aggiornamenti
Linee elettrich	Controllo	Devono essere effettuati i controlli seguenti. a) Con il bruciatore in funzione, aprire l'interruttore generale esterno alla centrale. Il bruciatore immediatamente deve effettuare un arresto di regolazione, così come devono fermarsi tutti i motori in centrale e spegnersi tutte le luci. b) Richiudendo l'interruttore esterno, l'impianto di combustione deve riavviarsi automaticamente, ricominciando dall'inizio un nuovo ciclo di avviamento completo. Il bruciatore deve effettuare un arresto di regolazione e riavviarsi automaticamente anche azionando l'eventuale interruttore generale interno (quadro elettrico di centrale) e l'eventuale interruttore specifico del bruciatore.	inizio stagione+1 l'anno	UNI 8364 e aggiornamenti
Apparecchiature elettriche	Manutenzione	Almeno una volta all'anno prima di un periodo di attività si deve provvedere alla pulizia delle apparecchiature elettriche ed in particolare dei controlli elettrici. Tutte le apparecchiature di termoregolazione dovranno essere tenute sotto tensione anche nei periodi di inattività ed i motori elettrici dovranno essere saltuariamente eccitati.	annuale	UNI 8364 e aggiornamenti
	Controlli	In corso di manutenzione si deve effettuare le seguenti operazioni: - controllo dello stato dei contatti mobili; - controllo della integrità dei conduttori e del loro isolamento; - controllo del serraggio dei morsetti. - pulizia delle apparecchiature elettriche e dei controlli elettrici; - controllo funzionale e delle condizioni delle suddette apparecchiature, della messa a terra e dell'isolamento, con misurazione del valore della resistenza. - Sistemazione definitiva delle opere provvisorie eventualmente effettuate nel corso della stagione di riscaldamento per non interrompere il servizio. - Sostituzione delle lampade spia e dei fusibili eventualmente bruciati. In corso di manutenzione si deve controllare: - il funzionamento e corretta taratura di tutti gli apparecchi di protezione, provocandone l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso; - il corretto funzionamento degli apparecchi indicatori (voltmetri, amperometri); - il corretto funzionamento delle lampade spia. Controllo messa a terra: Occorre assicurarsi della messa a terra di	ogni anno	UNI 8364 e aggiornamenti



		<p>tutte le masse metalliche e di tutti gli apparecchi elettrici.</p> <p>Occorre verificare la resistenza di isolamento degli apparecchi funzionanti a tensione di rete.</p> <p>Le operazioni di cui sopra devono essere eseguite almeno ogni due anni e comunque ogni qualvolta siano stati rimossi per qualsiasi motivo gli apparecchi elettrici e le masse metalliche.</p>	Ogni 2 anni	
Apparecchi di regolazione automatica	Manutenzione	<p>Deve essere eseguita almeno una volta all'anno e comporta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la lubrificazione degli steli delle valvole a sede e otturatore e dei perni delle valvole a settore, ciò con le modalità ed i lubrificanti prescritti dal costruttore, sempre che gli organi di tenuta non siano autolubrificati o a lubrificazione permanente;</li> <li>- la lubrificazione dei perni e delle serrande;</li> <li>- il rabbocco nei treni di ingranaggi a bagno d'olio;</li> <li>- la pulizia delle morsettiere;</li> <li>- il serraggio dei morsetti eventualmente non serrati;</li> <li>- la sostituzione dei conduttori danneggiati o male isolati;</li> <li>- la riparazione delle tubazioni che presentino perdite negli impianti di regolazione pneumatici;</li> <li>- la pulizia dei filtri raccoglitori di impurità;</li> <li>- le pulizie degli ugelli, delle serrande di regolazione dell'aria e dei cinematismi delle valvole servocomandate pneumaticamente;</li> <li>- lo smontaggio dei pistoni che non funzionano correttamente</li> </ul>	ogni anno	UNI 8364 e aggiornamenti
	Controllo funzionale	<p>Termoregolazione e due posizioni</p> <p>Verifica dei comandi e del loro effetto agendo lentamente sull'organo od organi di impostazione del valore prescritto.</p> <p>Termoregolazione progressiva con valvole servocomandate a movimento rotativo</p> <p>Prima di alimentare il sistema, occorre una verifica manuale che le valvole ruotino senza resistenza o attriti anormali; la verifica può considerarsi positiva dopo almeno 5 esecuzioni consecutive soddisfacenti nei due sensi.</p> <p>Dopo aver alimentato il sistema, occorre una verifica della corretta risposta della valvola servocomandata (senso ed ampiezza di rotazione, azione del fine corsa) alle opportune manipolazioni dell'organo di impostazione del valore prescritto. Verifica dell'assenza di trafileanti attraverso gli organi di tenuta sullo stelo delle valvole.</p> <p>Termoregolazione progressiva con valvole servocomandate a movimento rettilineo</p> <p>Dopo aver alimentato il sistema, occorre una verifica della corretta risposta delle valvole servocomandate alle opportune</p>	inizio stagione	UNI 8364 e aggiornamenti

		<p>manipolazioni dell'organo di impostazione del valore prescritto, ma con almeno due escursioni complete per ciascun senso di marcia.</p> <p>Verifica dell'assenza di trafilamenti attraverso gli organi di tenuta sullo stelo delle valvole.</p> <p>Sistemi di contabilizzazione mediante integrazione meccanica, elettrica o elettronica</p> <p>Verifica del funzionamento secondo le istruzioni del costruttore; per gli integratori di tempo, verifica della marcia del numeratore.</p> <p>Controlli da eseguire ad impianto inattivo e con alimentazione elettrica esclusa:</p> <p>Si deve controllare:</p> <p>che non siano bloccate le parti di apparecchi destinate a moti rotatori (steli di valvole);</p>		
	Controllo della taratura	<p>Tutti i sistemi</p> <p>Qualora sia previsto, predisposizione secondo la stagione, rispettivamente all'impiego estivo o a quello invernale.</p> <p>Nel caso esista un orologio programmatore, verifica della messa a orario della marcia regolare e del corretto intervento.</p> <p>Termoregolazione a due posizioni Verifica del comando di arresto o chiusura alla temperatura prefissata (valore prescritto), con tolleranza di <math>\pm 1^{\circ}\text{C}</math> riferita alla temperatura ambiente, e di quello di marcia o apertura con un differenziale non maggiore di quello prescritto dalle norme di omologazione relative, misurato senza agire sul valore (o valori) impostato (i).</p> <p>Qualora siano previsti due o più regimi (riscaldamento normale, ridotto, escluso), la verifica si effettua per ciascuno di essi, commutandoli con il dispositivo a ciò destinato nel funzionamento reale.</p> <p>Termoregolazione progressiva con valvola servocomandata</p> <p>Verifica della taratura in condizioni sostanzialmente di regime, come segue: - termoregolazione d'ambiente: temperatura del locale pilota, da misurare a stabilità raggiunta; tolleranza: <math>\pm 1^{\circ}\text{C}</math>;</p> <p>- termoregolazione climatica: temperatura di mandata (o media mandata-ritorno nei sistemi con sonda di mandata e ritorno), da misurare a stabilità raggiunta, e da confrontare con la temperatura esterna (da misurare, pure in condizioni stabili, in prossimità della sonda corrispondente) secondo la curva caratteristica impostata; tolleranza: <math>\pm 1^{\circ}\text{C}</math> di T ambiente di calcolo (vedere norme di omologazione). Qualora la sonda esterna sia sensibile anche a sole e vento, la temperatura esterna deve essere misurata in loro assenza.</p> <p>Qualora siano previsti due o più regimi, la</p>	inizio stagione	UNI 8364 e aggiornamenti

		verifica si effettua per ciascuno di essi, commutandoli con il dispositivo a ciò destinato nel funzionamento reale.		
	Messa a riposo all'arresto stagionale	Portare l'apparecchiatura nelle condizioni di riposo estive, espressamente previste dal costruttore: in mancanza, togliere l'alimentazione al sistema, eccezione fatta eventualmente per l'orologio programmatore o per altre	fine stagione	UNI 8364 e aggiornamenti
Scambiatori di calore e riscaldatori d'acqua	Manutenzione	<p>La manutenzione degli scambiatori di calore e dei riscaldatori d'acqua mira ad evitare che si verifichi per affetto di incrostazioni una eccessiva riduzione dello scambio termico, riduzione denunciata da un aumento della differenza tra la temperatura di ingresso del primario e quella di uscita del secondario. Si attiva mediante il lavaggio chimico o meglio, se possibile, mediante lo smontaggio dell'apparecchio così da mettere a nudo i circuiti primario e secondario e procedere alla disincrostazione ed alla eliminazione di eventuali fanghiglie.</p> <p>La frequenza delle operazioni dipende dalla qualità e quantità di acqua circolante.</p> <p>Nel caso di scambiatori inseriti in impianti di riscaldamento, se non si è proceduto a vuotamenti frequenti dell'impianto, l'ispezione e pulizia si impone mediamente ogni sei, sette anni.</p> <p>Nel caso di riscaldatori d'acqua per usi igienici e con acqua di media durezza (25 gradi francesi) si può ritenere che occorra l'ispezione e la pulizia del secondario dopo la produzione di 2.000 m<sup>3</sup> di acqua calda per ogni metro quadrato di superficie riscaldante. Il primario segue le sorti dell'impianto di riscaldamento di cui fa parte.</p> <p>Sono previste le seguenti operazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pulizia di tutti i filtri. Per gli scambiatori destinati alla produzione di acqua calda sanitaria, la pulizia dei filtri dovrà essere eseguita anche nel corso della stagione di riscaldamento (almeno due volte). Controllo delle valvole e dei servomotori.</li> <li>- Controllo dei componenti elettronici dell'impianto.</li> <li>- Lavaggio dello scambiatore, con idonee soluzioni chimiche, eseguito sul posto. I liquidi usati per il lavaggio ed i residui provenienti dalla pulizia dello scambiatore dovranno essere recuperati ed alienati, a mezzo ditte specializzate, a cura e spese dell'Assuntore. Nel caso in cui risulti particolarmente difficoltoso eliminare in sito le incrostazioni dello scambiatore, lo scambiatore stesso dovrà essere smontato a cura e spese dell'appaltatore e senza oneri aggiuntivi per la stazione appaltante e adeguatamente pulito in officina.</li> </ul>	6-7 anni  2.000 mc/mq acqua calda	UNI 8364 e aggiornamenti
Valvole	Controlli	Controlli da eseguire ad impianto inattivo e	ogni anno	UNI 8364 e

		<p>con alimentazione elettrica esclusa:  Si deve controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- che siano aperti gli eventuali organi di intercettazione della o delle caldaie da mettere in funzione e chiusi quelli della o delle caldaie che devono restare inattive;</li> <li>- che siano aperti gli organi di intercettazione delle elettropompe da mettere in funzione e chiusi quelli della o delle elettropompe che devono restare di riserva (a meno che ciascuna pompa non sia fornita di una valvola di non ritorno);</li> <li>- che siano aperti gli organi di intercettazione, sui collettori di mandata e di ritorno, relativi ai circuiti da alimentare e chiusi quelli relativi a circuiti destinati a restare inattivi;</li> <li>- che sia aperto il rubinetto di arresto a monte della valvola a galleggiante (impianto a vaso aperto), o a monte della valvola di riduzione per l'alimentazione automatica (impianto a vaso chiuso);</li> <li>- che sia chiuso l'eventuale rubinetto di riempimento manuale nella centrale termica</li> <li>- che sia chiuso il rubinetto di scarico dell'impianto, quello della</li> </ul>		aggiornamenti
	Manutenzione	<p>Almeno una volta all'anno è indispensabile manovrare tutti gli organi d'intercettazione a di regolazione. Apertura e chiusura devono essere eseguiti senza forzare assolutamente nelle posizioni estreme, manovrando cioè l'otturatore in senso opposto di una piccola frazione di giro.</p> <p>Taluni rubinetti a maschio abbisognano di lubrificazione e così pure la filettatura esterna di alcune valvole e saracinesche.</p> <p>L'operazione deve essere eseguita ogni anno impiegando unicamente i lubrificanti prescritti dal costruttore, nella misura e con le modalità da esso indicate.</p> <p>In caso di manutenzione o in seguito all'accertamento di perdite occorre controllare che non si presentino perdite in corrispondenza agli attacchi e attorno allo stelo degli otturatori a causa dei premistoppa. Se dopo chiusura e apertura compare un trasudamento sulla parte inferiore del dado, si regola il serraggio con una chiave opportuna. Dopo la seconda correzione la tenuta al premistoppa deve essere rifatta e per tal scopo si toglie il dado, si estrae il premistoppa e quindi l'amianto grafite che normalmente costituisce guarnizione, sostituendola con una nuova.</p> <p>Nel caso in cui si verifichi il passaggio del fluido a otturatore chiuso, occorre azionare nei due sensi l'otturatore per eliminare eventuali corpi estranei. Nel caso in cui la trafilatura continui, occorre smontare l'organo interessato provvedendo alla sua pulizia o, se occorre, alla sua sostituzione.</p>	ogni anno	UNI 8364 e aggiornamenti
			straordinaria	

Condutture (tubazioni)	Controllo tubazioni	<p>Il controllo della tenuta delle tubazioni deve essere eseguito negli impianti contenenti acqua o altri fluidi liquidi allorché si constatino perdite non attribuibili a generatori od apparecchi utilizzatori. Esso deve essere eseguito con particolare attenzione in corrispondenza ai raccordi, tra tronchi di tubo, tra tubi e organi interposti, tra tubi ed apparecchi utilizzatori, con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eliminazione delle perdite o fughe d'aria eventualmente accertate. ogni 3 anni</li> <li>Almeno una volta ogni tre anni occorre controllare:</li> <li>- lo stato degli eventuali dilatatori e di eventuali giunti elastici provvedendo, se deteriorati, alla loro sostituzione;</li> <li>- la tenuta delle congiunzioni a flangia;</li> <li>- la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi;</li> <li>- l'assenza di inflessioni nelle tubazioni a causa di dilatazioni termiche ostacolate e non compensate o per effetto dell'eccessiva distanza tra i sostegni.</li> </ul> <p>Controlli saltuari: Si deve controllare almeno due volte all'anno ed in ogni caso prima della messa in funzione dell'impianto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le tubazioni di alimentazione</li> </ul>	ogni anno	UNI 8364 UNI 9317/89 e aggiornamenti
Rivestimenti isolanti	Controllo	Si effettua una ispezione visiva almeno ogni due anni per verificare lo stato di conservazione dei rivestimenti isolanti delle tubazioni e degli apparecchi che ne sono provvisti. nella centrale termica o fuori di essa. inclusi i vasi di espansione.	ogni 2 anni	UNI 8364 e aggiornamenti
	Ripristino	I rivestimenti isolanti deteriorati o rimossi devono essere ripristinati.	straordinaria	

In fede  
Il Tecnico



Pisa lì, giugno 2018