

- **Installazione**
- **Gestione e manutenzione**

La cogenerazione: Gestione tecnica

Realizzare e gestire un impianto di cogenerazione:

L'operatore che intende installare un impianto di cogenerazione deve coordinare una serie di interventi finalizzati al rilascio delle necessarie autorizzazioni, ed adempiere ad un complesso di normative, che in sintesi fanno riferimento a:

- **Legislazione sul risparmio energetico**
- **Normative per le centrali termiche**
- **Legislazione sulla sicurezza**
- **Normative elettriche e parallelo con la rete elettrica**
- **Normativa fiscale**
- **Emissioni in atmosfera**
- **Emissioni acustiche**

La cogenerazione: Gestione tecnica

In particolare gli adempimenti che vengono richiesti riguardano i seguenti punti:

- **Prevenzione incendi (Ministero dell'Interno)**
- **Licenza d'officina elettrica (Ministero delle Finanze)**
- **Parallelo con la rete pubblica (Normativa Enel)**
- **Emissioni in atmosfera (Ministero dell'Ambiente)**
- **Livello sonoro (Ministero dell'Ambiente)**
- **Sicurezza (L 46/90 e 626, Direttiva macchine ecc.)**

La cogenerazione: Gestione tecnica

Dopo la realizzazione dell’impianto andrà eseguito un collaudo per verificare che l’impianto corrisponda a quanto dichiarato dal costruttore e sia conforme a quanto previsto dalle normative (emissioni rumore, etc.)

Questa fase è di fondamentale importanza, in quanto la mancata corrispondenza, può compromettere l’esercizio dell’impianto e/o cambiare in maniera significativa il risultato economico previsto sul progetto.

Il collaudo prevede le seguenti fasi:

- **Collaudo operativo**
- **Collaudo prestazionale**

.

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo operativo

Fasi collaudo operativo

Collaudo operativo	
Preparazione all'avviamento del cogeneratore	
Avviamento e messa in servizio, sincronizzazione del cogeneratore, erogazione del carico elettrico e termico	
Chiusura del parallelo rete ed erogazione/cessione energia in rete	
Collaudo sistema di supervisione e telecontrollo con simulazione guasto	
Il collaudo si intendera superato positivamente dopo un funzionamento di almeno 48 ore in continuo senza interruzioni	

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Fasi collaudo prestazionale

- **Misura rendimento elettrico**
- **Misura rendimento termico**
- **Misura consumo specifico carburante / lubrificante / urea**
- **Misura emissioni in atmosfera**
- **Misura emissioni acustiche**

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Fasi collaudo prestazionale

Collaudo prestazionale				
Potere calorico dell'olio vegetale	olio utilizzato impianto kWh/kg	Valore rif. dichiarato costruttore kWh/kg	Differenza potere calorico	Consumo riparametrato sull'effettivo potere calorico g / kWhel (valore da considerare per collaudo)
		9032		

Andremo a verificare il PCI del carburante in maniera da riparametrizzarlo con quello dichiarato dal costruttore durante le prove a banco.

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Fasi collaudo prestazionale

Elettrico	Valore dichiarato dal costruttore	Valore rilevato	Scostamento	Note (esiste un sistema di misura automatico?)
Rendimento elettrico	40,90%			
Potenza elettrica a pieno carico ai morsetti generatore (lorda)	990 kw			
Potenza elettrica a pieno carico al misuratore Enel (al netto degli autoconsumi)	non dichiarato			
Autoconsumo max a piena dissipazione e sistema di ventilazione a pieno regime	non dichiarato			

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Fasi collaudo prestazionale

Termico	Valore dichiarato dal costruttore	Valore rilevato	Scostamento	Note
Rendimento termico recupero acqua + fumi	41,40%			
Recupero termico fumi scarico	500 Kw			
Portata fumi di scarico	8000 kg/h			
Temperatura gas di scarico ingresso scambiatore fumi	400° C			
Portata acqua uscita ramo utenza	65.000 l/h			
Temperatura acqua uscita ramo utenza	87,5°C			
Recupero termico acqua motori	500 Kw			
Temperatura acqua ingresso scambiatore	85°C			
Portata acqua ramo utenza	65.000 l/h			
Temperatura uscita acqua ramo utenza	78,5°C			

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Fasi collaudo prestazionale

Consumi	Valore dichiarati dal costruttore g/kwh	Valore rilevato	Scostamento	Note (esiste un sistema di misurazione consumo?)
Consumo specifico carburante	230 g /kwh			
Consumo lubrificante	0,9 g/kwh			
Consumo urea	non dichiarato			

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Fasi collaudo prestazionale

Emissioni in atmosfera	Valore dichiarati dal costruttore	Valore rilevato	Scostamento	Note (esiste un sistema di rilevazione online?)
Emissioni mg/Nmc CO	200 mg/Nmc			
Emissioni mg/Nmc NOx	180 mg/Nmc			
NH3	15 mg/Nmc			
Emissioni mg/Nmc Polveri sottili	30 mg/Nmc			

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Fasi collaudo prestazionale

Emissione acustica (a piena dissipazione e sistema di ventilazione a pieno regime)	Valore dichiarati dal costruttore	Valore rilevato	Scostamento	Note (verificare procedura a norma legge)
Prova audiometrica a 5 mt	non dichiarato			
Prova audiometrica a 7 mt	65 db			
Prova audiometrica a 15 mt	non dichiarato			

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Test collaudo:

Il test si svolge effettuando un certo numero di letture e calcolando li valori medi

Collaudo prestazionale cogeneratore olio vegetale Officina dello Sport Impianto Camalich						
					Eseguito in data	07/02/2013
Consumo specifico previsto litri per Kwh		0,2628	Capacità serbatoio giornaliero litri		17000	
Consumo previsto in litri /ora		260	Tempo di autonomia minuti		3920	
Rendimento elettrico previsto		41,4%	Tempo di autonomia ore		65	
Potenza impianto kwh		990				
frequenza rilevamento misure minuti		666				
numero lettura	orario lettura	litri carburante presente serbatoio giornaliero (litri)	Lettura contatore cogeneratore al lordo degli autoconsumi (morsetti generatore)	Lettura contatore cogeneratore autoconsumi esenti	Lettura contatore fiscale energia ceduta in rete	
0	11.15	0	329,13	288,1	40,75	

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Test collaudo:

numero lettura	orario lettura	litri carburante presente serbatoio giornaliero (litri)	Lettura contatore cogeneratore al lordo degli autoconsumi (morsetti generatore)	Lettura contatore cogeneratore autoconsumi esenti	Lettura contatore fiscale energia ceduta in rete	
1	11.35	16,7	329,95	288,26	40,85	
litri carburante consumato 93,854			Kwh prodotti 328	Kwh Autoconsumi esenti 4,8	Kwh ceduti in rete 300	Kwh perdite 23,2
Consumo specifico litri per Kwh 0,286			Scostamento % consumo litri /Kwh 8,2%	Incidenza % Kwh Autoconsumi esenti 1,5%	Percentuale Kwh ceduti in rete 91,5%	Incidenza % Perdite 7,7%
Valore energia introdotta in KWh/dm3 9,190	Valore totale energia introdotta calcolata sul consumo in litri del carburante 862,518		Rendimento elettrico lordo 38,0%	Scostamento % rendimento elettrico su valori dichiarati -3,4%	Rendimento elettrico al netto degli autoconsumi 37,5%	Rendimento elettrico al netto degli autoconsumi e perdite 34,8%

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Test collaudo:

numero lettura	orario lettura	litri carburante presente serbatoio giornaliero (litri)	Lettura contatore cogeneratore al lordo degli autoconsumi (morsetti generatore)	Lettura contatore cogeneratore autoconsumi esenti	Lettura contatore fiscale energia ceduta in rete	
3	12.15	48,7	331,6	288,6	41,06	
litri carburante consumato 91,044			Kwh prodotti 332	Kwh Autoconsumi esenti 5,7	Kwh ceduti in rete 300	Kwh perdite 26,3
Consumo specifico litri per Kwh 0,274			Scostamento % consumo litri /Kwh 4,2%	Incidenza % Kwh Autoconsumi esenti 1,7%	Percentuale Kwh ceduti in rete 90,4%	Incidenza % Perdite 8,8%
Valore energia introdotta in KWh/dm3 9,190	Valore totale energia introdotta calcolata sul consumo in litri del carburante 836,694		Rendimento elettrico lordo 39,7%	Scostamento % rendimento elettrico su valori dichiarati -1,7%	Rendimento elettrico al netto degli autoconsumi 39,0%	Rendimento elettrico al netto degli autoconsumi e perdite 35,9%

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Test collaudo:

numero lettura	litri carburante presente serbatoio giornaliero (litri)	Letture contatore cogeneratore al lordo degli autoconsumi (morsetti generatore)	Letture contatore cogeneratore autoconsumi esenti	Letture contatore fiscale energia ceduta in rete	
4	12.37	66,7	332,56	288,8	41,18
litri carburante consumato		Kwh prodotti	Kwh Autoconsumi esenti	Kwh ceduti in rete	Kwh perdite
101,16		384	6	360	18
Consumo specifico litri per Kwh		Scostamento % consumo litri /Kwh	Incidenza % Kwh Autoconsumi esenti	Percentuale Kwh ceduti in rete	Incidenza % Perdite
0,263		0,2%	1,6%	93,8%	5,0%
Valore energia introdotta in KWh/dm3	Valore totale energia introdotta calcolata sul consumo in litri del carburante	Rendimento elettrico lordo	Scostamento % rendimento elettrico su valori dichiarati	Rendimento elettrico al netto degli autoconsumi	Rendimento elettrico al netto degli autoconsumi e perdite
9,190	929,660	41,3%	-0,1%	40,7%	38,7%

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Test collaudo:

numero lettura	litri carburante presente serbatoio giornaliero (litri)	Lettura contatore cogeneratore al lordo degli autoconsumi (morsetti generatore)	Lettura contatore cogeneratore autoconsumi esenti	Lettura contatore fiscale energia ceduta in rete	
5	12,55	80	333,24	288,95	41,28
litri carburante consumato 74,746		Kwh prodotti 272	Kwh Autoconsumi esenti 4,5	Kwh ceduti in rete 300	Kwh perdite -32,5
Consumo specifico litri per Kwh 0,275		Scostamento % consumo litri /Kwh 4,4%	Incidenza % Kwh Autoconsumi esenti 1,7%	Percentuale Kwh ceduti in rete 110,3%	Incidenza % Perdite -10,8%
Valore energia introdotta in KWh/dm3 9,190	Valore totale energia introdotta calcolata sul consumo in litri del carburante 686,916	Rendimento elettrico lordo 39,6%	Scostamento % rendimento elettrico su valori dichiarati -1,8%	Rendimento elettrico al netto degli autoconsumi 38,9%	Rendimento elettrico al netto degli autoconsumi e perdite 43,7%

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Test collaudo:

numero lettura	litri carburante presente serbatoio giornaliero (litri)	Letture contatore cogeneratore al lordo degli autoconsumi (morsetti generatore)	Letture contatore cogeneratore autoconsumi esenti	Letture contatore fiscale energia ceduta in rete	
6	13.15	95,4	334,05	289,1	41,39
litri carburante consumato 86,548		Kwh prodotti 324	Kwh Autoconsumi esenti 4,5	Kwh ceduti in rete 330	Kwh perdite -10,5
Consumo specifico litri per Kwh 0,267		Scostamento % consumo litri /Kwh 1,6%	Incidenza % Kwh Autoconsumi esenti 1,4%	Percentuale Kwh ceduti in rete 101,9%	Incidenza % Perdite -3,2%
Valore energia introdotta in KWh/dm3 9,190	Valore totale energia introdotta calcolata sul consumo in litri del carburante 795,376	Rendimento elettrico lordo 40,7%	Scostamento % rendimento elettrico su valori dichiarati -0,7%	Rendimento elettrico al netto degli autoconsumi 40,2%	Rendimento elettrico al netto degli autoconsumi e perdite 41,5%

La cogenerazione: Gestione tecnica

Collaudo prestazionale

Test collaudo: Risultato Finale (media delle misure)

Media consumo specifico litri per kwh	media % scostamento consumo	Media % autoconsumo	Media % energia ceduta rete	Media% incidenza perdite
0,273	3,64%	1,5%	98,1%	0,9%
Media rendimento elettrico lordo	media % scostamento rendimento elettrico lordo	Media % rendimento elettrico al netto degli autoconsumi	Media % rendimento elettrico al netto degli autoconsumi e delle perdite	
39,9%	-1,47%	39,3%	39,2%	
Valore consumo specifico gr/Kwh riparametrizzato con PCI di riferimento (dichiarato)	Valore consumo specifico gr/Kwh con carburante utilizzato			
238,700	242,344			

La cogenerazione: Gestione tecnica

Per conseguire gli obiettivi economici del business plan, bisognerà raggiungere e mantenere nel tempo i valori produzione di energia elettrica e termica e di risparmio energetico previsti.

Le attività da svolgere saranno:

Monitoraggio dei dati di impianto

- **Produzione elettrica**
- **Produzione termica**
- **Consumi di carburante, olio ed urea.**
- **controllo emissioni**

Manutenzione impianto

- **Manutenzione giornaliera (conduzione)**
- **Manutenzione settimanale (conduzione)**
- **Manutenzione ordinaria (service)**
- **Manutenzione straordinaria (service)**

La cogenerazione: Gestione tecnica

Monitoraggio dei dati di impianto

Quasi tutti i sistemi di cogenerazione sono ormai dotati di centrali di controllo in grado misurare e fornire dati su i principali parametri di produzione, ovvero:

- **Energia elettrica prodotta**
- **Energia elettrica autoconsumata**
- **Energia elettrica ceduta in rete**
- **Perdite di energia elettrica**
- **Energia termica prodotta**
- **Energia termica autoconsumata**
- **Energia termica dissipata**
- **Consumo specifico del carburante**
- **Rendimento istantaneo e medio del cogeneratore**
- **Diagrammi e curve di andamento dei parametri nel tempo**

La cogenerazione: Gestione tecnica

Monitoraggio dei dati di impianto

- Il mancato raggiungimento di uno o più valori dei parametri, spesso è indice di un malfunzionamento o di un guasto del sistema.
- Il corretto monitoraggio, ci aiuta a intervenire tempestivamente ed a minimizzare i danni sia tecnici che economici.

La cogenerazione: Gestione tecnica

Monitoraggio dei dati di impianto

La maggior parte degli impianti sono dotati di centrali di controllo in grado di inviare in maniera remota (ADSL e SMS) gli errori rilevati ed i dati di monitoraggio.

L'operatore può quindi intervenire tempestivamente per risolvere il problema.

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione

Solitamente viene stipulato con l'azienda che ha realizzato l'impianto un contratto di manutenzione.

Il contratto prevede frequente mente 2 diverse tipologie di attività:

- **Conduzione (svolta dall'utilizzatore impianto)**
- **Service (svolta dal azienda realizzatrice o motoristica)**

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione

Il contratto prevede una manutenzione a costo orario, può essere omnicomprensivo o contenere esclusioni.

Uno schema da seguire per stipula di un contratto:

Numero di ore totali previste: Fino a 60.000 ore (esempio)

Scopo di Fornitura: Come da contratto di Fornitura (bisognerà inserire eventuali esclusioni)

Manutenzione a carico del conduttore: verifiche giornaliere e settimanali, controllo andamento dei parametri. Eventuali sostituzioni di parti di ricambio

Manutenzione programmata a carico del fornitore

Il fornitore deve fornire il programma delle manutenzioni con la tempistica e la descrizione delle manutenzione e sostituzione dei componenti.

Devono essere tutto compreso :mano d’opera , pezzi di ricambio, viaggi , diarie...

Manutenzione non programmata

E’ quella relativa a guasti non prevedibili. Essa deve essere compresa ad evitare spese sicuramente poco controllabili .

Manutenzione major overhaul

Conviene scorporare dal prezzo le grandi manutenzioni che verranno eseguite al raggiungimento di un determinato tempo di lavoro (dalle 30.000 alle 60.000 ore), ma è corretto stabilire un prezzo, che potrà essere attualizzato in futuro.

La cogenerazione: Gestione tecnica

Parti di ricambi iniziale

Una scorta iniziale di parti di ricambio sul posto eviterà fermate troppo lunghe a causa della indisponibilità. Il fornitore deve fornire l’elenco delle parti che terra a magazzino presso il cliente.

Garanzia Disponibilità

Il fornitore garantisce che il suo impianto funzionerà per una percentuale precisa rispetto al funzionamento programmato ed indicato in contratto. (es. ore 8000 previste, % garantita 90%). Il mancato raggiungimento della garanzia di disponibilità comporta delle penali che saranno ben specificate. (si può andare da una percentuale del contratto di manutenzione alla corresponsione dei mancati guadagni)

La cogenerazione: Gestione tecnica

Garanzia prestazionali nel tempo

E' necessario assicurarsi il mantenimento delle prestazioni dell'impianto per evitare che il business plan di partenza risulti seriamente inficiato. E' quindi consigliabile prevedere penali. I parametri che il fornitore dovrà garantire sono:

Potenza Elettrica

Normalmente il fornitore non pone problemi e garantisce la potenza nel tempo.

Efficienza / incremento consumo carburante

Il consumo di combustibile (e quindi l'efficienza elettrica) tende a crescere tra il collaudo e la prima grande manutenzione. I fornitori dei motori sono molto restii a garantire questi dati. Un ragionevole compromesso potrebbe essere accettare un aumento del 4/5% dei consumi tra il collaudo e la prima grande manutenzione.

Emissione in atmosfera

Debbono rimanere sostanzialmente costanti e comunque sempre sotto il limite concordato in sede autorizzativa. La misurazione è a carico dell'acquisitore. In caso di mancato raggiungimento dei limiti autorizzativi occorre prevedere un breve periodo da concedere al Fornitore per porre rimedio. Se questo non avviene prevedere a carico del Fornitore i danni derivanti dal mancato esercizio dell'impianto.

La cogenerazione: Gestione tecnica

Garanzia di rapidità d'intervento

Da trattare, cercare di ottenere la maggior rapidità possibile. Prevedere una penale sull'ora di ritardo. Prima di procedere all'acquisto dell'impianto verificare se il Fornitore ha al proprio interno una squadra di manutentori.(ogni motori in carico dovrebbe esserci un manutentore)

Guasto strutturale tempi massimi di intervento

Per guasto strutturale si intendono i guasti che coinvolgono parti importanti, delle quali solitamente non si fa scorta a magazzino e cioè:

-giunto tra motore – alternatore, alternatore, monoblocco motore, albero gomiti, turbocompressori ,camicie, bielle.

Il fornitore garantirà i tempi massimi di intervento per ciascuno dei componenti. Trascorso tale periodo sarà prevista una penale addizionale. È buona regola che il fornitore accenda apposita polizza assicurativa a copertura del danno.

La cogenerazione: Gestione tecnica

Garanzia di rapidità d'intervento

Da trattare, cercare di ottenere la maggior rapidità possibile. Prevedere una penale sull'ora di ritardo. Prima di procedere all'acquisto dell'impianto verificare se il Fornitore ha al proprio interno una squadra di manutentori.(ogni motori in carico dovrebbe esserci un manutentore)

Guasto strutturale tempi massimi di intervento

Per guasto strutturale si intendono i guasti che coinvolgono parti importanti, delle quali solitamente non si fa scorta a magazzino e cioè:

-giunto tra motore – alternatore, alternatore, monoblocco motore, albero gomiti, turbocompressori ,camicie, bielle.

Il fornitore garantirà i tempi massimi di intervento per ciascuno dei componenti. Trascorso tale periodo sarà prevista una penale addizionale. È buona regola che il fornitore accenda apposita polizza assicurativa a copertura del danno.

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione esempio controlli giornalieri

1 Controlli giornalieri

- ◆ Potenza elettrica
- ◆ Livello olio lubrificante
- ◆ Pressione olio lubrificante
- ◆ Temperatura acqua di raffreddamento
- ◆ Pressione acqua di raffreddamento
- ◆ Tensione sonde
- ◆ Temp. dei gas combusti
- ◆ Temp. di mandata e ritorno dell'acqua di riscaldamento
- ◆ Controllo visivo della tenuta del motore
- ◆ Controllo della stabilità di moto del motore

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione esempio controlli settimanali

2 Controlli settimanali

- ◆ Tensione batteria
- ◆ Consumo olio lubrificante o contenuto del serbatoio di olio nuovo
- ◆ Temperatura sala macchine
- ◆ Controllo delle ore di esercizio
- ◆ Controllo dei numeri di avviamento
- ◆ Controllo della stabilità del regolatore e della tiranteria per la regolazione del numero di giri
- ◆ Controllo visivo generale del modulo/gruppo

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione esempio attività

5 lavori di manutenzione					
	Lavori di manutenzione dopo ore di esercizio				
	600	1800	3600	5400	10800
Controllare il livello dell'olio	●				
Sostituire la valvola del separatoro dell'olio			●		
Circuito di ritorno dell'olio lubrificante Controllare il flusso nel circuito / l'iniezione (se presente)	●				
Controllare il filtro dell'aria / sostituire la cartuccia	●				
Sostituire l' acqua di raffreddamento . Controllare la concentrazione di antigelo / Utilizzare solo anticorrosivi / antigelo approvati/ sfiatare il sistema dell'acqua di raffreddamento					●

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione esempio attività

Lavori di manutenzione dopo ore di esercizio					
	600	1800	3600	5400	10800
Acqua di raffreddamento Controllare la concentrazione di antigelo / Utilizzare solo anticorrosivi/antigelo approvati / Sfiatare il sistema dell'acqua di raffreddamento			●		
Accensione Sostituire le candele di accensione / Controllare i cavi di accensione Controllare o impostare il punto di accensione	●				
Misurare il gioco della valvola Registrare i valori prima della correzione, correggere gli scostamenti superiori a 0,05 mm / In caso di scarti superiori a 0,15 mm consultare il centro di assistenza di Augsburg	●				

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione esempio attività

	Lavori di manutenzione dopo ore di esercizio				
	600	1800	3600	5400	10800
Misurare e registrare la pressione di compressione In caso di pressioni di compressione inferiori a 13 bar (e=1:10) o 14 bar (e=1:11) consultare il centro di assistenza di Augsburg		●			
Sostituire la guarnizione dello stelo della valvola sulla valvola di ammissione senza girare la valvola / impostare il gioco della valvola					●
Sostituire la sonda lambda				●	
Controllare il dispositivo di controllo della temp. acqua di raffredd-/riscaldamento		●			
Scarico condensa controllare lo scarico nel sistema dei gas combusti	●				
Controllare i valori dei gas combusti eventualmente pulire il catalizzatore				●	

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione esempio attività

	Lavori di manutenzione dopo ore di esercizio				
	600	1800	3600	5400	10800
Verificare il funzionamento e la tenuta della valvola dei gas combustibili (se presente).		●			
Valvola a farfalla controllare tenuta condotto			●		
Controllare/lubrificare il collegamento tra l'organo regolante e la valvola a farfalla	●				
Controllare lo stato della batteria.	●				
Controllare Turbina (Intasamento/gioco assiale)			●		
Inibitore di fiamma controllare			●		
Filtro del gas collegare o sostituire			●		
Dispositivo per monitoraggio tenuta della valvola elettromagnetica linea gas controllare funzionamento monitor tenuta per valvole elettromagnetiche			●		

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione esempio attività

	Lavori di manutenzione dopo ore di esercizio				
	600	1800	3600	5400	10800
Controllare/pulire il miscelatore gas					●
Controllare il pressostato olio		●			
Controllare il decorso dell'avviamento Tensione sul motorino di avviamento all'avviamento / Tensione sonde all'avviamento / Tensione generatore a vuoto / Tensione di rete	●				
Sorveglianza del numero di giri Controllo del funzionamento		●			
Scambio stuoie filtranti nel quadro elettrico (ventilazione)		●			
Controllare l' inversione di corrente generatore		●			

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione esempio attività

	Lavori di manutenzione dopo ore di esercizio				
	600	1800	3600	5400	10800
<p>Controllare dati di funzionamento, dopo almeno 20 minuti dal funzionamento a pieno carico</p> <p>Potenza generatore / Pressione acqua di raffreddamento / Pressione olio / Tensione sonda durante controllo lambda / Temperatura gas combusti nel catalizzatore T1 (se presente) / Temperatura gas combusti T2/T3 / Pressione gas combusti prima del catalizzatore (se presente) / Pressione gas combusti dopo il catalizzatore (se presente) / Temperatura massima nello scambiatore gas combusti / Controllare sistema anti-battito in testa e sistema di monitoraggio (se presente)</p>					

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione esempio attività

	Lavori di manutenzione dopo ore di esercizio				
	600	1800	3600	5400	10800
<p>Controllare dati di funzionamento, dopo almeno 20 minuti dal funzionamento a pieno carico</p> <p>Temperatura acqua di raffreddamento a valle del motore /</p> <p>Temperatura di riscaldamento a valle del motore /</p> <p>Temperatura olio nella coppa olio /</p> <p>Temperatura gas combusti dopo scambiatore di calore gas combusti /</p> <p>Pressione basamento /</p> <p>Differenza di temperatura della miscela nell'intercooler /</p> <p>Differenza di pressione inibitore di fiamma /</p> <p>Pressione gas combusti dopo scambiatore di calore gas combusti /</p> <p>Pressione miscela nell'intercooler</p>		●			

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione esempio attività

Lavori di manutenzione dopo ore di esercizio					
	600	1800	3600	5400	10800
Pressione differenziale mediante membrana di misura Blowby		●			
Pressione differenziale sul controllo filtro gas		●			
Controlli generali Tenuta / Fissaggio / Indicatori	●				

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione esempio attività

Lavori di manutenzione secondo necessità dopo ca. ... ore di esercizio				
	10000	20000	25000	30000
Controllare/sostituire le teste cilindri			●	
Pistoni / Camicie dei cilindri / Cuscinetto di biella Controllo / sostituzione		●		
Cuscinetti di banco Controllo / sostituzione		●		
Scambiatore termico per gas combusti Pulizia.		●		
Scambiatore termico a piastre Pulizia.		●		
Bobine di accensione Sostituzione		●		
Catalizzatore Sostituzione	●			
Giunto Sostituzione				●

La cogenerazione: Gestione tecnica

Manutenzione esempio attività

Lavori di manutenzione secondo necessità dopo ca. ... ore di esercizio				
	10000	20000	25000	30000
Controllare il generatore / Sostituire il supporto del generatore			●	
Turbina sostituzione	●			
Intercooler pulizia / scambio	●			
Condotto gas combusti sostituzione		●		
Filtro protezione di fiamma sostituzione	●			
Revisione basilare del motore a ca. 45.000 ore es.				