

Allegato 1

Protocollo di gestione impianto Geotermico centrale (Riferimento: Linee Guida della Regione Toscana Allegato "A" – Criteri direttivi per il contenimento delle emissioni in atmosfera delle centrali geotermoelettriche Par. 4.7.1)

Premessa:

Il presente documento redatto per la centrale geotermoelettrica di _____
comprensiva degli impianti ad esse afferenti, ha lo scopo di raccogliere i documenti
relativi alla definizione delle azioni prevedibili da mettere in campo per ridurre al
minimo le emissioni durante le manutenzioni programmate e quelle accidentali e di
permettere ad ARPAT di effettuare i controlli, per ogni centrale geotermoelettrica,
relativi all'attività di coltivazione geotermoelettrica così come indicato nel Par. 4.7.1 dell'
Allegato "A" – Criteri direttivi per il contenimento delle emissioni in atmosfera delle
centrali geotermoelettriche – delle linee guida della Regione Toscana. Inoltre sono
indicate le modalità di comunicazione agli organi competenti degli eventi così come
richiesto dalla prescrizione 17.1 alla delibera di VIA di Bagnore 4.

Contenuto del documento:

1. Inquadramento geografico (foto aerea) della centrale con l'individuazione dei siti ricettori sensibili e delle stazioni Q.A. dell'Enel
2. Descrizione dell'impianto e della rete vapore connessa
3. Lay-out di centrale con evidenziati i punti di emissione in esercizio (torre refrigerante) e in fuori servizio (silenziatore)
4. Rete elettrica di centrale e di interconnessione a 132 KV
5. Inquadramento geografico (carta 1:25.000 interconnessione vapore e impianti)
6. Schema della reti vapore degli impianti che afferiscono alle centrali
7. Impianto AMIS processo e azioni di controllo/manutenzione
8. Procedura azioni di contenimento delle emissioni relativa alla Centrale Geotermoelettrica di _____ e relativa procedura per registrazioni e comunicazione di variazione emissioni
9. Programma manutenzioni
10. Statistiche relative alle indisponibilità relative agli impianti Geotermoelettrici

1.- Inquadramento geografico (foto aerea) della centrale con l'individuazione dei siti ricettori sensibili e delle stazioni Q.A. dell'Enel

Al fine di rendere visibile l'individuazione della centrale con i relativi punti ricettori sensibili, è stato fatto un inquadramento geografico da foto aerea (Allegata) riportando su di essa:

- l'impianto di riferimento
- i ricettori sensibili (centri abitati, poderi abitati, altro insediamento individuato come tale)
- le postazioni di rilevamento della Qualità Aria dell'Enel
- le postazioni di rilevamento della rete microsismica dell'Enel che insistono sull'area di riferimento
- le postazioni di rilevamento Meteo dell'Enel

Per l'impianto di _____ i siti ricettori sensibili sono:

-
-
-
-
-

2.- Descrizione dell'impianto e della rete vapore connessa

DESCRIZIONE DEL CICLO DI PRODUZIONE

Il gruppo geotermoelettrico installato sul sito della centrale di _____ e del tipo a condensazione equipaggiato con pompe di estrazione e torri refrigeranti a umido con tiraggio indotto.

Il ciclo di produzione è quello tipico dei gruppi geotermoelettrici con utilizzo diretto del vapore di flash. Il vapore viene convogliato al collettore di centrale per mezzo di una rete di vaporedotti che trasportano il vapore dalle piazzole dei pozzi. In turbina l'energia termica del fluido viene convertita in energia meccanica, la quale viene a sua volta trasformata in energia elettrica attraverso il generatore, rigidamente collegato alla turbina stessa. Per mantenere all'interno del condensatore il grado di vuoto necessario per ottimizzare il rendimento termodinamico del ciclo di produzione, è necessario estrarre dal condensatore stesso i gas incondensabili contenuti nel fluido di alimentazione della centrale per mezzo di un compressore/estrattore di gas o, nella fase di avviamento, per mezzo di un sistema di eiettori alimentati dal vapore geotermico. Il gas estratto, dopo il trattamento nell'impianto AMIS, viene convogliato alle torri refrigeranti e disperso nell'atmosfera insieme all'aria uscente dalle torri.

Il vapore di scarico della turbina è raffreddato e condensato all'interno del condensatore a miscela utilizzando acqua fredda proveniente dalla torre refrigerante. Il liquido caldo (acqua e condensa) viene estratto dal condensatore con una pompa di estrazione e inviato alla torre refrigerante. La sorgente fredda necessaria al ciclo di condensazione è costituita dall'aria ambiente, che provvede a raffreddare l'acqua di ciclo nella torre refrigerante.

RETE VAPORE CONNESSA

La rete del vapore permette il trasporto del fluido alla centrale di produzione _____, Tale centrale mediante la rete è interconnessa con le centrali _____

La rete come più avanti rappresentato nella tavola allegata di "inquadramento geografico delle reti" è costituita dai collegamenti relativi alle:

CENTRALI:

POSTAZIONI POZZI:

Caratteristiche del macchinario

I dati costruttivi e funzionali del macchinario principale e i parametri funzionali principali dell'impianto sono riportati nelle seguenti tabelle.

Caratteristiche macchinario gruppi da 20 MW

| MACCHINA | DESCRIZIONE | CONFIGURAZIONE / ASSETTO |
|-----------------------|--|--|
| TURBINA | TURBINA MONOFLUSSO DI TIPO AD AZIONE, CON STADIO DI AMMISSIONE AD AZIONE | 10 STADI |
| ESTRATTORE GAS | COMPRESSORE CENTRIFUGO | 3 STADI CON 1 REFRIGERAZIONE INTERFASE |
| TORRI REFRIGERANTI | TORRI A TIRAGGIO INDOTTO | 3 CELLE |
| GENERATORE | GENERATORE SINCRONO TRIFASE | |

Dati funzionali dell'impianto e delle macchine nelle condizioni di funzionamento nominali dei gruppi da 20 MW

| SISTEMA/MACCH | PARAMETRO | U.M. | VALORE |
|---------------|--------------------------------|-------------------|---------|
| TURBINA | PORTATA AMMISSIONE TURBINA | kg/h | 130.000 |
| TURBINA | PRESSIONE AMMISSIONE TURBINA | kPa | 1.800 |
| TURBINA | TEMPERATURA AMMISSIONE TURBINA | °C | 205 |
| TURBINA | PRESSIONE SCARICO TURBINA | kPa | 8 |
| TURBINA | TEMPERATURA SCARICO TURBINA | °C | 41 |
| ESTR. GAS | PORTATA GAS ENDOGENO SECCO | kg/h | 10.000 |
| ESTR. GAS | PRESSIONE ASPIRAZIONE | kPa | 7 |
| ESTR. GAS | TEMPERATURA GAS ASPIRAZIONE | °C | 26 |
| ESTR. GAS | PRESSIONE DI SCARICO | kPa | 110 |
| ESTR. GAS | TEMPERATURA DI SCARICO | °C | 220 |
| ESTR. GAS | POTENZA ASSORBITA AL GIUNTO | kW | 1.300 |
| TORRE REFR. | PORTATA ACQUA CALDA | m ³ /h | 6.000 |
| TORRE REFR. | TEMPERATURA ACQUA CALDA | °C | 35 |
| TORRE REFR. | TEMPERATURA ACQUA REFRIGERATA | °C | 25 |
| GENERATORE | TENSIONE NOMINALE | V | 6.000 |

3.- Lay-out di centrale con evidenziati i punti di emissione in esercizio e in fuori servizio.

Nella lay-out allegata sono stati evidenziati i punti di emissione della centrale.

Sono pertanto evidenziati, con cerchiatura in blu, i punti di emissione in esercizio delle centrali ed in fuori servizio degli AMIS:

- La torre refrigerante
-

E, con cerchiatura in giallo, i punti di emissione in fuori servizio delle centrali:

- Il silenziatore vapore

4.- Rete elettrica di centrale e di interconnessione.

Essendo la rete elettrica di interconnessione a 132 kV nazionale, elemento condizionante e fondamentale per il funzionamento della centrale geotermoelettrica, abbiamo riportato negli schemi allegati i punti di fornitura e lo schema della rete di evacuazione dell'energia prodotta.

Sono pertanto allegati:

- Lo schema elettrico della centrale _____
- Lo schema di interconnessione delle centrali geotermoelettriche alla rete di interconnessione nazionale a 132 kV.

5.- Inquadramento geografico della rete di interconnessione vapore

Alla centrale _____ possono afferire tutti i pozzi collegati alla rete interconnessa e rappresentata nella tavola di inquadramento geografico allegata.

6.- Schema della reti vapore degli impianti che afferiscono

Al fine di identificare con maggior dettaglio i collegamenti vapore alla centrale di _____ sono riportati, mediante rappresentazione unifilare, gli schemi vapore delle reti di connessione:

- Rete vapore nr.
- Rete vapore nr.

7.- Impianto AMIS, processo e azioni di controllo

Viene di seguito riportata una descrizione del processo dell'Impianto AMIS del tipo installato nella centrale _____.

Vengono anche riportate di seguito, le azioni di controllo previste dalla sorveglianza operativa degli impianti AMIS e dell'eventuale trattamento ammoniacale.

Considerazioni alla base del processo AMIS

Le centrali geotermoelettriche del tipo correntemente utilizzato in Italia e in molti altri Paesi, con ciclo a vapore diretto a condensazione, rilasciano in atmosfera i gas incondensabili associati al vapore geotermico che le alimenta.

Dal punto di vista ambientale, i componenti di maggior rilievo contenuti nei gas incondensabili sono l'idrogeno solforato (H_2S) e il mercurio (Hg): il primo, per l'elevata sensibilità olfattiva che l'uomo manifesta nei suoi confronti; il secondo, per la sua elevata mobilità ambientale e la possibilità di accumulo in specifici comparti ambientali. A quest'ultimo riguardo è da notare che i fluidi dei campi geotermici amiatini hanno un contenuto di mercurio più elevato rispetto agli altri campi in esercizio.

Pur essendo le emissioni di H_2S e di mercurio ampiamente entro i limiti di legge, ENEL, nell'ottica di uno sviluppo geotermico perfettamente compatibile con l'ambiente e con il territorio, ha sviluppato e brevettato un processo integrato di abbattimento dell' H_2S e del mercurio (processo AMIS). Tale processo (v. schema allegato) prevede, in sequenza, la rimozione del mercurio e dell'idrogeno solforato.

Il mercurio

Il mercurio contenuto nel fluido geotermico si trova allo stato elementare (Hg) sotto forma di vapore e viene emesso quasi interamente nella corrente gassosa estratta dal condensatore.

Il mercurio può essere rimosso da questa corrente mediante adsorbimento su letti fissi di sorbenti specifici (massa al selenio).

L'idrogeno solforato

L' H_2S , avendo una certa solubilità in acqua, si ripartisce fra le due correnti in uscita dal condensatore: i gas incondensabili estratti dal condensatore, e l'acqua geotermica derivante dalla condensazione del vapore scaricato dalla turbina, la quale viene inviata alla torre di raffreddamento.

L' H_2S contenuto nella corrente aeriforme estratta dal condensatore viene direttamente rilasciato in atmosfera assieme agli altri gas incondensabili, a parte piccole aliquote che vengono anch'esse trasferite alla fase liquida nel refrigerante interstadio del sistema di estrazione (intercooler). L' H_2S contenuto nell'acqua proveniente dal condensatore e dall'intercooler viene invece in parte "strippato" ad opera dell'aria nella torre di raffreddamento e quindi rilasciato in atmosfera.

La ripartizione dell' H_2S fra queste correnti è funzione sia dei parametri di funzionamento della centrale (rapporto acqua/gas, pressione e temperatura nel condensatore, etc.), che della composizione chimica del fluido geotermico (rapporto gas/vapore ovvero contenuto di gas incondensabili del fluido geotermico, frazione di H_2S negli incondensabili, contenuto di H_3BO_3 e di NH_3 nel vapore, etc.).

Per effetto di questa ripartizione, il rilascio in atmosfera dell' H_2S avviene da parte di due sorgenti: lo scarico dell'estrattore gas e l'aria di raffreddamento, che ha "strippato" l' H_2S dall'acqua circolante nella torre. Indicativamente, 2/3 dell' H_2S sono emessi con lo scarico dell'estrattore e 1/3 con lo "strippaggio".

La rimozione dell' H_2S da quest'ultima sorgente non è praticabile per ragioni tecnico-economiche legate alle enormi portate da trattare (molti milioni di m^3 per una centrale da 20 MW), cosicché nel processo AMIS viene trattata solamente la corrente gassosa scaricata dall'estrattore.

A questo riguardo, il processo AMIS prevede per l' H_2S un primo stadio di ossidazione catalitica dei gas incondensabili estratti dal condensatore, mediante il quale l' H_2S è selettivamente convertito a SO_2 . In un secondo stadio, la SO_2 prodotta è assorbita nell'acqua del circuito di raffreddamento, per effetto dei composti basici naturalmente presenti nella stessa, o attraverso aggiunte di basi quali la soda.

L'assorbimento della SO_2 , determina una riduzione del pH dell'acqua di circolazione della centrale, tale da spostare decisamente la ripartizione dell' H_2S nel condensatore verso i gas incondensabili. In tal modo, è possibile ottenere un sostanziale abbattimento dell' H_2S con il solo trattamento dei gas, semplificando notevolmente la chimica del processo di abbattimento. Per effetto dell'assorbimento

dell'SO₂ si ottiene anche una sostanziale riduzione dell'NH₃ nelle emissioni in quanto si riduce lo stripping in torre di questo elemento.

Schema semplificato del ciclo geotermico.

Schema semplificato del ciclo geotermico, con impianto AMIS.

IL PROCESSO AMIS

Il gas da trattare, proveniente dalla centrale, ha una temperatura di circa 200°C e una pressione (assoluta) di circa 1 bar.

Il gas viene prelevato dalla tubazione esistente, che normalmente lo scarica alla sommità della torre di raffreddamento. Sono previste due valvole motorizzate, MOV-01 e MOV-02, per intercettare il flusso diretto alla torre ed inviare il gas all'impianto AMIS.

Il gas viene raffreddato nel refrigerante gas C-1, costituito da una colonna a riempimento dove il gas entra in contatto diretto con l'acqua di raffreddamento.

L'acqua che si accumula sul fondo della colonna viene inviata sotto controllo di livello (LIC-02) al pozzo caldo del condensatore, che opera sotto vuoto. Ciò al fine di rimuovere dall'acqua l'H₂S assorbito nel refrigerante gas C-1.

Il gas, raffreddato ad una temperatura di circa 30°C, viene inviato al compressore gas K-1.

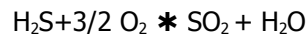
Al fine di evitare che il compressore operi con una corrente di gas saturo è installato il MX-1 che ha il doppio scopo, di surriscaldare il gas e di separare eventuali trascinati solidi.

Il compressore K-1 è dotato di un azionamento a frequenza variabile che permette di operare la macchina alla giusta portata di gas. Inoltre è prevista la possibilità di ricircolare il gas alla colonna C-1 in modo da facilitare l'avviamento dell'impianto.

Il gas compresso è inviato all'adsorbitore del mercurio R-1, dove il mercurio viene adsorbito su carbone attivo impregnato di zolfo e/o massa al selenio.

Il gas uscente dall'adsorbitore R-1 viene miscelato con aria proveniente dal compressore dell'aria K-2, in modo da assicurare l'ossigeno necessario alla reazione (circa il 4% v/v). e,ove necessario, anche per limitare la concentrazione dell'H₂S nel gas in ingresso al reattore di ossidazione catalitica.

La miscela così ottenuta viene inviata allo scambiatore E-1, dove viene riscaldata fino alla temperatura necessaria all'innesco della reazione (220-240°C), e quindi al reattore R-2, dove avviene la reazione:



La temperatura di ingresso al reattore di ossidazione viene controllata mediante il by-pass di parte della carica allo scambiatore E-1 (TCV-09A).

All'avviamento dell'impianto per raggiungere la temperatura necessaria alla reazione è previsto il riscaldatore elettrico dell'aria E-2.

Il gas effluente dal reattore R-2, dopo aver ceduto parte del calore nello scambiatore E-1, viene raffreddato nel miscelatore statico MX-2 mediante iniezione in linea di acqua di raffreddamento.

La SO₂ viene rimossa lavando il gas con acqua di raffreddamento nella colonna a riempimento C-2. La portata dell'acqua alla colonna viene mantenuta costante.

Il gas proveniente dall'assorbitore è convogliato alla base della torre di raffreddamento e quindi, attraverso la torre, all'atmosfera.

L'acqua acida raccolta sul fondo dell'assorbitore C-2 è inviata per gravità alla torre di raffreddamento. L'acqua acida deve pervenire per intero all'interno del condensatore per ottenere la massima ripartizione (partitioning) dell'H₂S verso la fase gassosa.

L'impianto AMIS costituisce un'appendice della centrale geotermoelettrica, la sua interazione con il ciclo della centrale risulta marginale, cosicché il funzionamento di quest'ultima non risente che in misura minima della presenza dell'impianto.

Il personale non è di norma presente sull'impianto ed interviene solo per controlli saltuari e/o per avarie.

Supervisione e controllo del processo

L'impianto AMIS è dotato di un sistema autonomo di controllo e supervisione in grado di controllare il processo attraverso l'acquisizione di tutti i parametri di funzionamento.

Il sistema controlla i vari loop di regolazione ed è in grado di agire direttamente sugli organi di

manovra, quali valvole pompe e compressori.

Vengono acquisite e registrate temperature, pressioni, portate ed alcuni parametri chimici.

A fronte di anomalie o malfunzionamenti il sistema è in grado di interrompere il processo e mettere in sicurezza l'impianto. Attraverso uno scambio di segnali è possibile verificare l'andamento del processo dal posto di teleconduzione (PT Larderello).

Il controllo prestazionale dell'impianto viene invece fatto attraverso delle misure chimiche a spot sui fluidi in ingresso e in uscita dall'impianto.

CONTROLLI DI FUNZIONAMENTO SUGLI AMIS

(PROCEDURA GEO AMB PO GEN N.58)

4.1.1. Verifica funzionamento impianti amis

4.1.1.1. Controlli e verifiche in remoto e sul posto

Gli impianti di Abbattimento del Mercurio e dell'Idrogeno Solforato, dopo l'entrata in servizio continuativo (successivamente alla fase di esercizio sperimentale o di prova), sono condotti dal personale di Operation e controllati nel seguente modo:

- In remoto da PT per la supervisione degli allarmi e dei blocchi impianto con conseguente chiamata e intervento di personale reperibile dell'Area Geotermica di appartenenza dell'impianto
- Sul posto o in supervisione dalla sede AGE con controlli periodici di funzionalità da parte del personale di esercizio delle centrali dell'Area Geotermica di appartenenza dell'impianto

Controlli in remoto

Tramite sistema di Teleconduzione viene rilevato in continuo lo stato di funzionamento dell'impianto tramite allarmi derivanti da:

- pH fuori dal range ammissibile ($\text{pH} \leq 5$ per rischi ai materiali delle componenti impiantistiche e ≤ 7 per avarie ai sistemi di dosaggio soda)
- avarie ai sistemi:
 - altissimo livello colonne,
 - vibrazioni e massimo assorbimento compressori
 - massimo assorbimento pompe dosatrici soda (per correzione pH)
 - massima temperatura uscita reattore ossidazione
 - minima temperatura ingresso reattore ossidazione
 - difetto delta T di reazione (minore di 50°C o maggiore di 300°C)

Controlli sul posto

- Ai fini ambientali i controlli sul posto verificano il corretto funzionamento degli impianti:
 - stato di funzionamento effettivo delle parti calde,
 - incremento della temperatura di reazione,
 - check di controllo mediante misuratore portatile dell' H_2S residuo con periodicità diversa,
 - verifica pH con strumento campione dell'acidità dei circuiti raffreddamento
 - stato di funzionamento delle pompe di dosaggio soda
- La presenza di anomalie può generare la messa fuori servizio della parte di trattamento che potrebbe compromettere il corretto funzionamento dell'impianto.

• Registrazione dei controlli

I controlli sono registrati sul sistema di rilevazione in dotazione al personale e, in caso di arresto dell'impianto per blocco o fermata condizionata dal personale di controllo, sarà emesso un avviso di manutenzione di tipo AMB. Tale avviso potrà essere emesso da PT in caso di allarme o blocco rilevato da sistema di Teleconduzione.

• Verifiche di abbattimento

Durante le verifiche previste dal D.Lgs 152/06, con frequenza almeno annuale, durante i controlli emissivi della c.le su cui l'AMIS è installato, LAB effettua un controllo di funzionalità del processo accertando l'efficienza di conversione del reattore di ossidazione (R2), dell'assorbitore dell' SO_2 (C2), dell'adsorbitore del mercurio (R1).

• Registrazione delle verifiche

Relativamente alle verifiche di abbattimento l'evidenza oggettiva sarà certificata dai rapporti specifici emessi da LAB dopo la verifica effettuata.

4.1.1.2. Programma di manutenzione periodica

Gli impianti AMIS sono soggetti a revisione periodica generale con le frequenze della centrale geotermica di cui sono a servizio (generalmente con frequenza quadriennale), su alcune parti calde e (scambiatore E1) e sul riempimento delle colonne C1 e C2 sarà prevista una fermata per pulizia con frequenza più stretta (annuale/biennale).

La manutenzione prevede:

- Ispezione e pulizia delle apparecchiature e circuiti caldi
- Ispezione e pulizia delle apparecchiature e circuiti freddi
- Ripristino delle strumentazioni e delle misure oggetto di segnalazione con intervento da fare in fermata programmata.

Per quanto riguarda l'esercibilità dei letti del catalizzatore di ossidazione e del sorbente mercurio, si osserva quanto segue:

- L'adsorbimento del mercurio sul letto del sorbente avviene per reazione chimica di chemiadsorbimento con formazione di un composto stabile non lisciviabile (Seleniuro di Mercurio o Solfuro di mercurio). La quantità di mercurio caricabile è proporzionale alla quantità di principio attivo presente sul supporto (Se metallico o S). Il dimensionamento del letto è fatto sulla base della portata di mercurio massima attesa per un tempo di circa 10 anni. Pertanto la misura di efficienza effettuata durante i controlli annuali o semestrali, è ritenuta idonea per verificare lo stato di funzionamento del letto che verrà sostituito, in fermata programmata allo scopo, quando l'efficienza di abbattimento sul letto, risulta minore o uguale al 90% (escludendo i casi in cui il valore di concentrazione misurato in uscita è sotto la soglia di rilevanza analitica).
- Nell'arco dei dieci anni di esercizio riscontrati sugli impianti AMIS, la riduzione di attività catalitica osservata, è risultata legata a condizioni di lavoro del letto di catalizzatore off design. In particolare non si sono ravvedute condizioni di disattivazione per avvelenamento o per deposito di sostanze nei centri attivi (pori del catalizzatore), mentre è risultato certo l'effetto disattivante della temperatura sopra ai 700 °C per cambiamento di stato del substrato (biossido di titanio) che ne ha modificato la struttura cristallina. Pertanto possiamo asserire che la disattivazione nei primi dieci anni si è manifestata solo a seguito di eventi esterni e riconducibili a manovre di conduzione evidenziabili dai normali parametri monitorati in continuo del letto catalitico (le sei temperature annegate nel letto). Il monitoraggio periodico della concentrazione di H₂S in uscita da reattore, in caso di valori superiori a 200-300 ppm, potrebbero essere indice di riduzione attività catalitica, una volta scongiurati fenomeni di:
 - bassa temperatura nel letto
 - intasamento da zolfo (deposito per marcia in condizioni di bassa temperatura o bassa concentrazione di ossigeno – fenomeno risolvibile con flussaggio di rigenerazione ad aria calda)
 - difetto di distribuzione nel letto con passaggi in vie preferenziali (rilevabili mediante fermata e ispezione).

Nei casi in cui necessiti la sostituzione del letto, il letto esausto verrà smaltito secondo la PO Rifiuti del Sistema di Gestione Ambientale ISO 14001 di Enel GP.

• Registrazioni

La manutenzione programmata dell'impianto essendo svolta "in ombra" alla manutenzione programmata della centrale geotermica a cui l'impianto è asservito, non costituisce aspetto rilevante, tuttavia la sua tracciabilità è garantita dal rapporto emesso da unità OFL che effettua la manutenzione al termine della manutenzione svolta.

Qualora la durata della fermata impianto AMIS, per sostituzione di parti o ripristini di componenti risultate non idonee, superi il periodo di fermata programmata della centrale, si procederà ad una apertura di **NC**, la cui risoluzione comporterà la sostituzione della parte interessata con chiusura della NC per il successivo riavviamento dell'impianto.

4.1.1.1. Monitoraggio di funzionamento impianti amis con parametri di stato e controllo e indicatori di funzionamento parametrico **kda, kaa, kcs, kca**

Per monitorare il funzionamento degli impianti AMIS e per il trattamento dell'ammoniaca per acidificazione, sono stati individuati i seguenti parametri atti ad indicare lo stato e la funzionalità degli impianti.

Indicatori di stato impianto:

centrali : condizioni di blocco;

AMIS : stato valvole trattamento MOV02 e MOV01 e temperatura sul ramodi Bypass impianto;

Impianto trattamento NH₃ (ove presente) : stato valvole su linea di dosaggio.

Indicatori di efficienza impianto:

centrale :potenza lorda generata dal gruppo;

AMIS : Temperatura ingresso reattore e Delta T fra max interna e ingresso per ogni Amis (con allarme per Delta T minimo 50°C e Delta T massimo 300°C;

Impianto trattamento NH₃ (ove presente): pH acqua fredda condensa in vasca (con allarme per soglia minima a pH 6,5 e massima a pH 7).

Sono inoltre stati individuati gli indicatori di funzionamento parametrico per confrontare il livello prestazionale fra i vari sistemi di trattamento effluenti:

KDA o Indice di Disponibilità:

hh di funzionamento AMIS / hh di funzionamento centrale x 100

KAA o Indice di Affidabilità:

N° di blocchi / migliaia di ore di funzionamento AMIS

KCS o Indice di consumo soda (applicabile solo agli impianti dell'area geotermica tradizionale):

kg consumo soda / hh di funzionamento AMIS

KCA o Indice di consumo acido (applicabile solo agli impianti delle centrali dove è presente il trattamento dell'NH3):

kg consumo acido / hh di funzionamento impianto di trattamento NH3

Tali indicatori saranno monitorati e certificati da Esercizio e Teleconduzione con report mensile archiviato su server "Operations".

Per poterli calcolare sarà registrata **data e ora di ogni fermata o blocco e di ogni successivo riavviamento**, annotando le cause della fermata in modo da evidenziare se la causa è da imputare all'AMIS oppure no (ad es. in caso di blocco della centrale).

8.- Procedura azioni di contenimento delle emissioni e relative registrazioni e comunicazioni

Viene di seguito riportata la procedura "Azioni di contenimento delle emissioni, Tracciabilità delle manovre di contenimento degli sfiori e Comunicazione verso gli Organi di controllo" che illustra le possibili condizioni per cui si può giungere ad avere una variazione di emissioni sul sito nelle varie situazioni di:

- fermata programmata impianti della centrale (gruppo geotermoelettrico, AMIS) e degli impianti afferenti (pozzi e reti).
- Fuori servizio (Blocco centrale, AMIS) accidentale per evento di guasto.

In essa sono altresì descritte le registrazioni delle manovre conseguenti alle variazioni di emissione e le conseguenti comunicazioni agli organi competenti.

9.- Programma manutenzioni

Nei due allegati sono riportati il programma delle manutenzioni delle centrali geotermoelettriche per l'anno in corso e quello pluriennale che evidenzia le periodicità e i criteri di fermata programmata in funzione delle tipologie e strategie manutentive degli impianti OMIG (Organizzazione della Manutenzione Impianti Geotermici) frutto dell'esperienza pluridecennale di Enel Green Power O&M Italia Geotermico.

Ovviamente, in tale programma, non sono riportate le fermate derivanti da manutenzione programmata predittiva che, per loro natura, sono dettate da interventi su condizione di durate generalmente breve (3-7 gg.), dove verrà comunque messa in atto un'azione mitigatrice di riduzione delle emissioni.

10.- Statistiche relative alle indisponibilità relative agli impianti Geotermoelettrici