

Regione autonoma della Sardegna
(Provincia di Nuoro)



Comune di Macomer

CONSORZIO PER LA ZONA INDUSTRIALE DI MACOMER

PROGETTO ESECUTIVO
PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA
DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO

ATI: AREA IMPIANTI - MONSUD S.p.A.



Progettista incaricato:





PROGETTO ESECUTIVO



PIANO DI GESTIONE

F.5

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. II/43	

Sistema Qualità Certificato





UNI EN ISO 9001 (ISO 9001)

Certificato n° FS 587971





CODICE DESCRITTIVO: ITV240FMRP753.00			N° ALLEGATO: F.5		
0	01/01/2016	EMISSIONE	silenzi	martino	martino
1					
2					
3					
4					
<i>revisione</i>	<i>data</i>	<i>descrizione</i>	<i>redatto</i>	<i>controllato</i>	<i>approvato</i>

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. III/43	

INDICE

CONTENUTI.....	5
1. GESTIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE NELLA FASE DI ESECUZIONE DEI LAVORI DI REVAMPING	6
1.1 GESTIONE DELL'IMPIANTO NELLA FASE DI COSTRUZIONE	6
1.1.1 <i>Accesso al cantiere ed eliminazione interferenze dei flussi di traffico</i>	6
1.1.2 <i>Realizzazione avanfossa</i>	9
1.1.3 <i>Risoluzioni interferenze tra costruzione gestione</i>	9
1.1.4 <i>Adeguamento Fossa esistente</i>	9
2. FASE DI AVVIAMENTO DELLA NUOVA LINEA	10
2.1 ZONA FORNO	10
2.2 ZONA TRATTAMENTO FUMI	11
3. GESTIONE A REGIME DELL'IMPIANTO	13
3.1 CAPO ESERCIZIO	13
3.2 RESPONSABILI IN TURNO	13
3.3 OPERATORI IN TURNO – MECCANICI ED ELETTRICI	14
4. GESTIONE DEI TRANSITORI DI AVVIAMENTO E FERMATA.....	18
4.1.1 <i>Sequenza avviamento impianto</i>	18
4.1.2 <i>Introduzione</i>	18
4.1.3 <i>Messa in funzione compressori- circuito aria</i>	18
4.1.4 <i>Impianto demi</i>	18
4.1.5 <i>Gruppo di pressurizzazione</i>	18
4.1.6 <i>Riempimento caldaia</i>	18
4.1.7 <i>Accensione ventilatore di coda</i>	18
4.1.8 <i>Inserimento linea preriscaldamento depurazione fumi</i>	19
4.1.9 <i>Inserimento bruciatore - prima rampa di accensione</i>	19
4.1.10 <i>Inserimento torre di raffreddamento</i>	19
4.1.11 <i>Inserimento gruppo vuoto</i>	20
4.1.12 <i>Avviamento pompe estrazione condensa</i>	20
4.1.13 <i>Attivazione pompa rilancio condensa al degasatore</i>	20
4.1.14 <i>Preriscaldamento linea vapore alta pressione</i>	20
4.1.15 <i>Messa in funzione gruppo di riduzione vapore bassa pressione</i>	20
4.1.16 <i>Ammissione del vapore al condensatore</i>	20
4.1.17 <i>Seconda rampa accensione</i>	20
4.1.18 <i>Inserimento depurazione fumi</i>	20
4.1.19 <i>Terza rampa accensione- alimentazione rifiuto</i>	21
4.1.20 <i>Avviamento turboalternatore</i>	21
4.1.21 <i>Avviamento del ciclo termico</i>	23
4.1.22 <i>Fermata del ciclo termico</i>	25
5. GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI EMERGENZA.....	26
5.1 GENERALITÀ	26
5.1.1 <i>Definizione di emergenza</i>	26
5.1.2 <i>Classi di emergenza e tipi di segnali</i>	26
5.2 ORGANIZZAZIONE DEL PERSONALE PER LE EMERGENZE	26
5.3 EMERGENZA INCENDIO.....	27
5.3.1 <i>Presidi antincendio</i>	27
5.3.2 <i>Utilizzo estintori</i>	27
5.3.3 <i>Incendio in Fossa Rifiuti</i>	28
5.3.4 <i>Incendio nel Locale Forni</i>	28

5.4	EMERGENZE IMPIANTISTICHE	28
5.4.1	<i>Emergenza caldaia</i>	28
5.4.2	<i>Mancanza di energia elettrica</i>	29
5.4.3	<i>Black-out del sistema di supervisione</i>	29
5.4.4	<i>Fuoriuscita di gasolio</i>	29
5.4.5	<i>Guasto dell'impianto di abbattimento fumi</i>	30
5.4.6	<i>Mancanza aria compressa</i>	32
5.5	EMERGENZE AMBIENTALI	32
5.5.1	<i>Perdite e spillamento di sostanze chimiche inquinanti</i>	32
5.5.2	<i>Perdite di polveri (reagenti solidi, ceneri, PSR)</i>	33
5.5.3	<i>Perdite olio da automezzo</i>	33
5.5.4	<i>Allagamenti, inondazioni e danni da acqua in genere</i>	33
5.5.5	<i>Esplosioni e scosse sismiche</i>	33
5.5.6	<i>Perdita liquami dalle tubazioni</i>	34
5.5.7	<i>Perdita liquami dalle vasche/serbatoi/contenitori</i>	34
5.6	EVACUAZIONE	34
5.7	EMERGENZA PRONTO SOCCORSO	35
5.8	MODALITÀ OPERATIVE STRAORDINARIE E PARAMETRI DI PROCESSO	37
5.8.1	<i>Campo di applicazione</i>	37
5.8.2	<i>Modalità operative</i>	37
5.8.3	<i>Ostruzione tramogge di carico</i>	37
5.8.4	<i>Fughe di fumo</i>	37
5.8.5	<i>Anomalie nella distribuzione del rifiuto</i>	37
5.8.6	<i>Ostruzione delle tramogge sotto griglia e scarico</i>	37
5.8.7	<i>Blocco griglia</i>	37
5.8.8	<i>Blocco nastro trasportatore scorie</i>	37
5.8.9	<i>Basso livello dell'acqua per raffreddamento scorie</i>	37
5.8.10	<i>Rottura facchini dei nastri trasportatori scorie</i>	38
5.8.11	<i>Ostruzione tramogge di elettrofiltro e/o filtro a maniche</i>	38
5.8.12	<i>Ostruzione trasporto pneumatico residui</i>	38
5.8.13	<i>Disservizio linea ammoniacca</i>	38
5.8.14	<i>Problemi all'impianto di trattamento acque di alimento</i>	38
5.9	CONTROLLO PARAMETRI DI PROCESSO	38
5.9.1	<i>Valori di O₂ in post-combustione</i>	38
5.9.2	<i>Temperatura post-combustione</i>	38
5.9.3	<i>Livello dell'acqua e pressione caldaia</i>	38
5.9.4	<i>Controllo temperatura surriscaldatori</i>	39
5.9.5	<i>Livello degasatore</i>	39
5.9.6	<i>Trattamento fumi</i>	39
5.9.7	<i>Turboalternatore</i>	39
5.9.8	<i>Condensatore raffreddato ad aria</i>	39
5.9.9	<i>Ciclo termico</i>	40
6.	GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI FERMO IMPIANTO	42
6.1	FERMO IMPIANTO LINEA DI PRETRATTAMENTO RU	42
6.2	FERMO IMPIANTO DELLA LINEA DI INCENERIMENTO	42
7.	ORGANIGRAMMA	43

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 5/43	



CONTENUTI

IL presente Progetto esecutivo è stato elaborato ai sensi del *d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207* – “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «*Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE*». (G.U. n. 288 del 10 dicembre 2010)

Esso comprende tra l'altro il presente piano di gestione.

Il piano di Gestione espressamente richiesto dalla stazione appaltante pag. 19 Capitolato speciale prestazionale d'appalto capitolo 9, è articolato nei seguenti punti:

1. Gestione dell'impianto esistente nella fase di esecuzione dei lavori di revamping;
2. Fase di avviamento della nuova linea;
3. Gestione a regime dell'impianto (comprendente, nella sua prima fase, il periodo di gestione dell'impianto per sei mesi da parte dell'I.A., successiva all'avviamento dell'impianto post-revamping, con proprio personale direttivo e operativo in affiancamento al Gestore);
4. Gestione dei transitori di avviamento e di fermata;
5. Gestione delle situazioni di emergenza (superamento dei parametri normali di funzionamento, disconnessione elettrica dalla rete, ecc. superamento limiti di emissione autorizzati, incendio, malfunzionamenti gravi);
6. Gestione delle situazioni di arresto dell'impianto (piano di smaltimento alternativo dei rifiuti)
7. Organigramma previsto per la propria struttura di gestione.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 6/43	

1. GESTIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE NELLA FASE DI ESECUZIONE DEI LAVORI DI REVAMPING

A seguito dell'aggiudicazione dell'appalto, nel corso dei 60 giorni necessari all'elaborazione del progetto esecutivo, l'I.A. (Aria Impianti-Monsud) come richiesto dal capitolato speciale prestazionale d'appalto presenzierà alle attività di gestione e manutenzione con personale proprio in affiancamento ai tecnici ed agli operatori del Gestore TOSSILO TECNOSERVICE S.p.A.

Tale presenza sarà continuativa fino all'approvazione del progetto esecutivo.

Il personale dell'I.A. richiesto in questa fase è almeno costituito dalle seguenti figure professionali:

- Responsabile Tecnico all'uopo abilitato avente anche le funzioni di Direttore Tecnico già indicato in sede di offerta;
- un manutentore meccanico/elettrostrumentale tra quelli indicati nei documenti di offerta.

Le risultanze della presenza in impianto consentiranno la compilazione con cognizione di causa del Piano di gestione e del Piano di manutenzione, elaborati che faranno parte integrante del progetto esecutivo.

Una volta approvato dalla Stazione Appaltante il progetto esecutivo, durante la fase di realizzazione dei lavori in appalto il funzionamento delle due linee esistenti proseguirà sotto la gestione di TOSSILO TECNOSERVICE S.p.A.

Durante tale fase, l'I.A. è invitata a fornire al Gestore tutte le indicazioni procedurali pratiche volte a risolvere le eventuali problematiche di carattere operativo-gestionale indotte dalle attività di cantiere sulla gestione delle due linee impiantistiche esistenti, la cui continuità di funzionamento - si ribadisce - non deve essere compromessa dai lavori di revamping. La risoluzione delle interferenze dal punto di vista della sicurezza verrà trattata dall'I.A. in sede di PSC.

1.1 GESTIONE DELL'IMPIANTO NELLA FASE DI COSTRUZIONE

Durante la costruzione della nuova linea, l'impianto esistente continuerà ad essere gestito dalla Tossilo Tecnoservice s.p.a. in base al proprio piano di gestione, prevedendo un coordinamento con l'impresa appaltatrice per limitare le interferenze tra le operazioni di costruzione dell'impianto e la gestione ordinaria dell'impianto.

Le principali interferenze tra la costruzione della nuova linea e l'esercizio dell'impianto sono:

- Interferenze tra i flussi di traffico del cantiere ed i conferimenti;
- Realizzazione avanfossa;
- Interferenze costruzione – esercizio;
- Lavori adeguamento fossa.

Nei capitoli seguenti sono analizzate le interferenze che si verranno a creare in fase di esecuzione dei lavori con la gestione ordinaria e sono illustrate le linee guida per la risoluzione.

In fase di progettazione esecutiva nel piano di sicurezza e coordinamento saranno affrontate e risolte nel dettaglio le problematiche relative alle interferenze.

Durante la costruzione l'I.A. fornirà alla TOSSILO TECNOSERVICE S.p.A. le indicazioni procedurali pratiche volte a risolvere problematiche operativo-gestionali.

1.1.1 Accesso al cantiere ed eliminazione interferenze dei flussi di traffico

Per eliminare le interferenze tra i mezzi di cantiere ed i mezzi che conferiscono rifiuti urbani all'impianto, sarà realizzato un accesso distinto all'area di cantiere nella parte nord.

Gli accessi distinti eliminano ogni interferenza tra i flussi dei mezzi che conferiscono i RU all'impianto e i mezzi di cantiere, consentendo un'ottimale gestione ordinaria dell'impianto.

L'area di cantiere, ove saranno collocati tutti i baraccamenti e predisposta una ampia area per lo stoccaggio dei materiali ed il montaggio delle varie opere elettromeccaniche, sarà localizzata nella parte nord in area esterna all'attuale limite dell'impianto di proprietà della stazione appaltante.

In fase di progettazione esecutiva nel piano di sicurezza e coordinamento saranno affrontate e risolte nel dettaglio le problematiche relative alle interferenze e saranno indicate le procedure operative per eliminare i rischi.

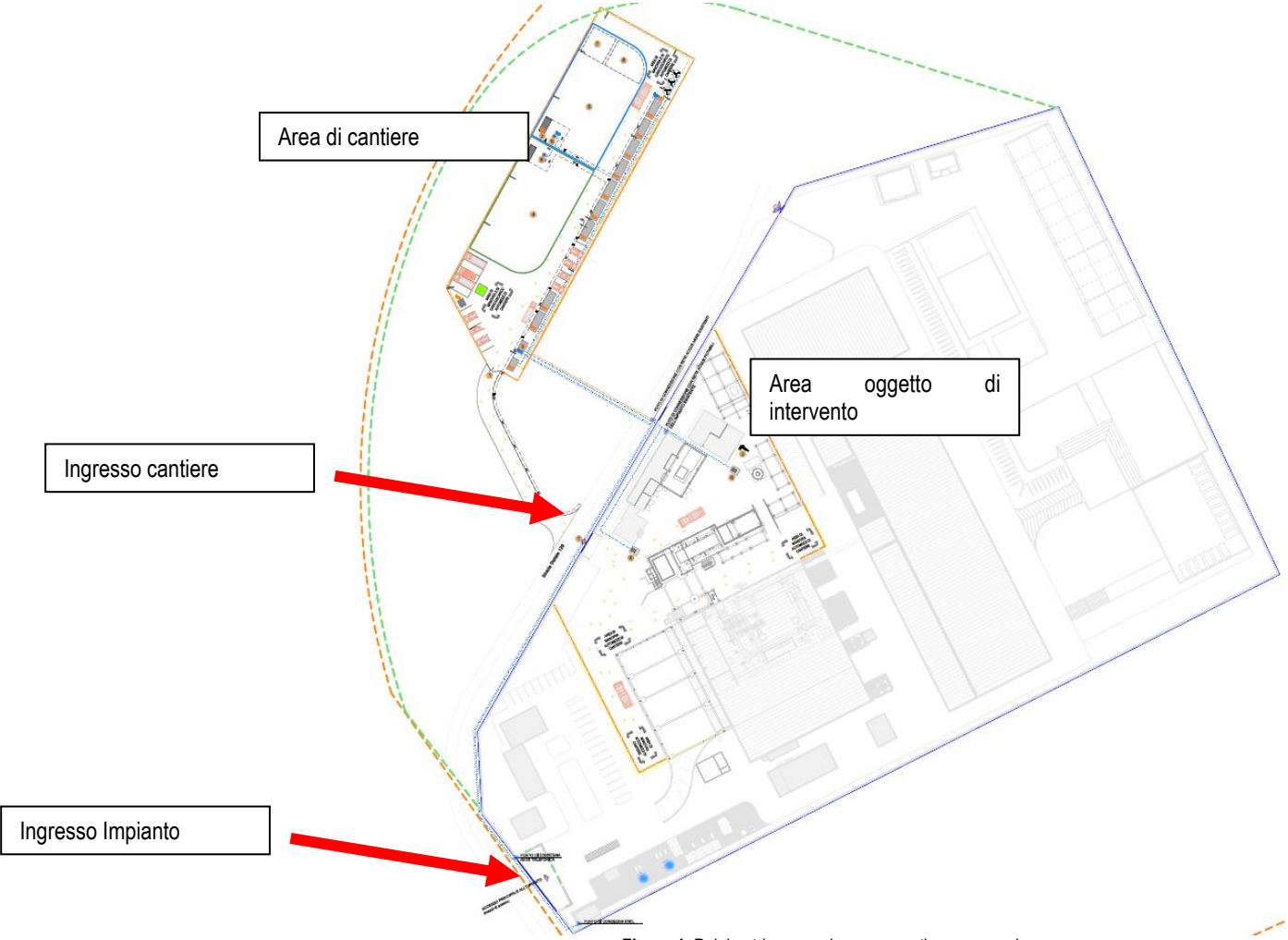


Figura 1: Palimetria generale - area cantiere - accessi

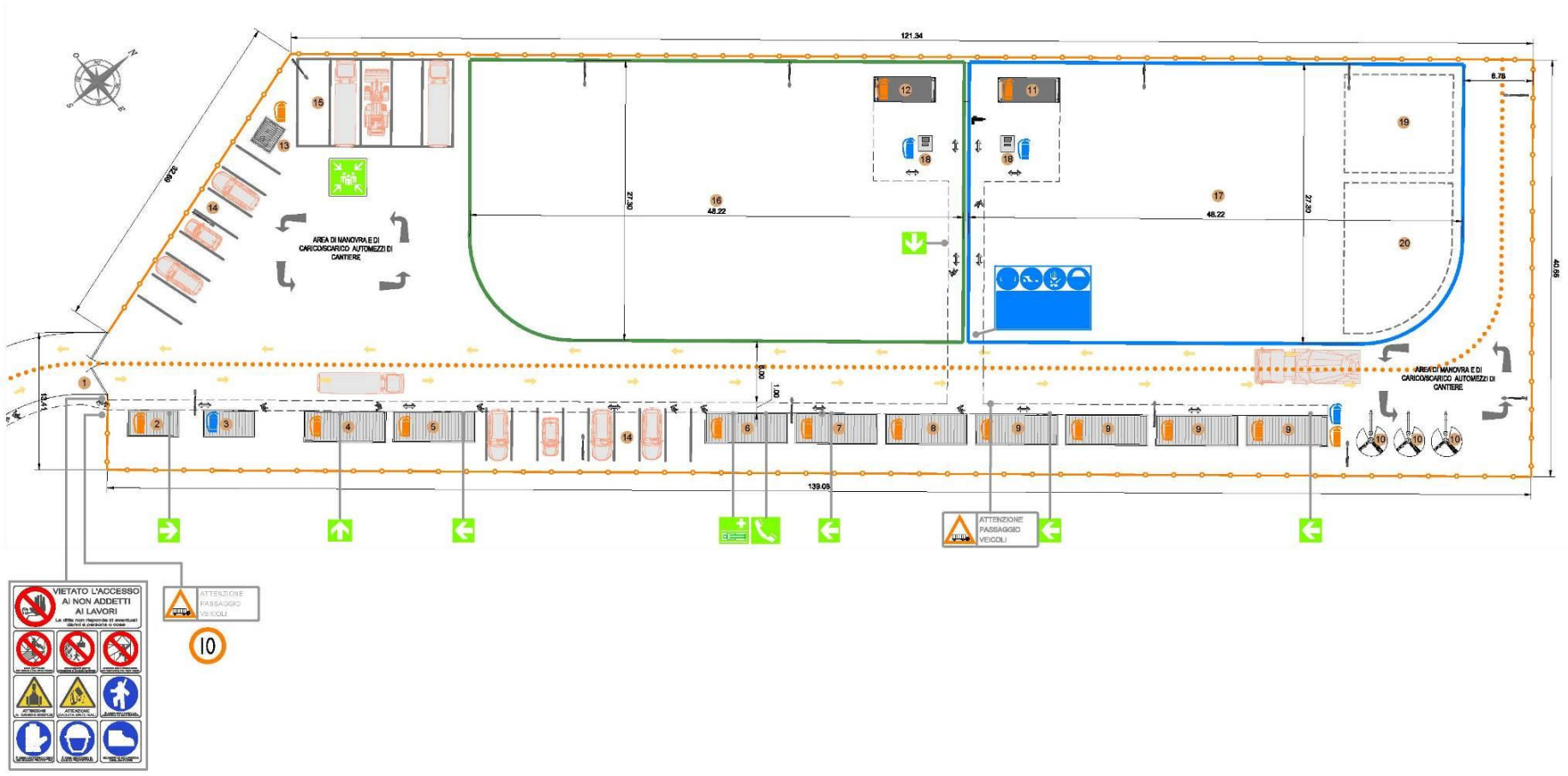




Figura 2: Lay-out di dettaglio area cantiere

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 9/43	

1.1.2 Realizzazione avanfossa

La costruzione della nuova avanfossa comporterà inevitabilmente un fermo impianto, tale periodo sarà limitato nel tempo anche grazie alla tipologia strutturale in acciaio adottata. Il fermo impianto, concordato con la Tossilo s.p.a. sarà limitato alla realizzazione delle opere di fondazione ed al montaggio della struttura in acciaio in elevazione.



Figura 3: Planimetria Avanfossa - Fossa

Tali operazioni saranno concordate con la Tossilo Tecnoservice S.p.A. in modo tale da bloccare i conferimenti per effettuare le lavorazioni con la fossa rifiuti vuota sia da RU che da CSS.

1.1.3 Risoluzioni interferenze tra costruzione gestione

Durante la realizzazione della nuova linea si avranno delle interferenze tra la linea di pretrattamento RU e le operazioni di costruzione, sarà comunque garantito l'accesso alla nell'area di cantiere sotto il coordinamento del CSE, per effettuare le operazioni manutentive al per permettere l'estrazione e l'allontanamento dei cassoni scarrabili (ferrosi e scarti), che attualmente vengono estratti da due portoni che in fase realizzativa si affacceranno direttamente nell'area di cantiere.





Figura 4: Planimetria nuova linea - impianto di preselezione

1.1.4 Adeguamento Fossa esistente

La fossa sarà oggetto di lavori di adeguamento che causeranno un fermo impianto limitato ad alcuni giorni per permettere la realizzazione dell'impianto di deodorizzazione, la posa delle condotte dell'aria primaria, e la revisione dei carroporti esistente con l'adeguamento delle vie di corsa.

Tali operazioni saranno concordate con la Tossilo Tecnoservice S.p.A. in modo tale da bloccare i conferimenti per effettuare le lavorazioni con la fossa rifiuti vuota sia da RU che da CSS.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 10/43	

2. FASE DI AVVIAMENTO DELLA NUOVA LINEA

2.1 ZONA FORNO

Fase: Essiccamento e cottura refrattario

L'essiccamento serve ad allontanare dal materiale l'acqua o meglio l'umidità presente, mentre la cottura a sinterizzare i materiali silico-alluminosi per portarli ad avere le specifiche caratteristiche fisico-chimiche.

Il rivestimento è prevalentemente costituito da tavole sinterizzate in carburo di silicio (SiC 90), che abbisogna di solo essiccamento; il retrostante cemento auto-livellante, così come il materiale gunnato, laddove non vi sono tavole, è sempre a base di carburo di silicio, ma abbisogna di una cottura, seppur non impegnativa. Diversamente una cottura impegnativa necessita la zona di scarico scorie essendo realizzata con materiale silico-alluminoso, non tanto per i mattoni, anche perché preformati, quanto per gli inforni, come cementi e/o gettate.

Il parametro fondamentale è l'accoppiata temperatura (fumi)-tempo che deve seguire l'andamento indicato in un diagramma specifico di essiccamento, con livelli e durate minimali da seguire.

Per tale essiccamento vengono utilizzati i bruciatori in dotazione, e cioè quelli di accensione e post-combustione. Quindi il processo di essiccamento-cottura dei materiali di rivestimento interno del forno-caldaia comincerà con l'accensione del bruciatore ausiliario e quindi degli altri secondo il flusso dei fumi.

1) ESSICCAMENTO (I Fase)

Questa fase è molto influenzata dalle condizioni meteo-climatiche della zona di realizzazione dell'impianto e dalle modalità realizzative dell'opera, senza dimenticare il microclima che si instaura autonomamente all'interno al forno-caldaia; ne consegue che non è possibile prevedere dettagliatamente ed istante per istante cosa potrà verificarsi durante l'operazione. Per quanto attiene il livello termico ci si riferisce a quello dei fumi rilevato da varie termocoppie nelle camere di combustione e postcombustione; in particolare per il controllo dell'andamento termico viene assunto come riferimento quello della prima termocoppia che raggiunge il livello previsto.

Questa può essere così compendiate:

- a) presa materiale a temperatura ambiente dalla sua posa,
- b) innalzamento a 150°C con una rampa caratterizzata da un gradiente non superiore a 15°C/h,
- c) sosta a 150 °C
- d) innalzamento a 250°C con una rampa caratterizzata da un gradiente non superiore a 15°C/h
- e) sosta a 250°C

A questo punto può essere considerato ultimato l'essiccamento, ma occorre procedere con la cottura.



2) COTTURA (II Fase)

In prosecuzione alla precedente fase si procede alla cottura di quei refrattari che ne abbisognano e si procede così a:

- a) innalzamento a 450°C con un gradiente non superiore a 20°C/h
- b) sosta a 450°C
- c) innalzamento a 650°C con una rampa caratterizzata da un gradiente non superiore a 20°C/h
- d) sosta a 650°C,
- e) innalzamento a 1.000°C con una rampa caratterizzata da un gradiente non superiore a 30°C/h
- f) sosta a 1.000°C in condizioni di normale esercizio del forno-caldaia con la combustione dei rifiuti, anche per testare l'idoneità del materiale utilizzato e/o dell'essiccamento-cottura effettuato,
- g) raffreddamento fino a temperatura ambiente con un gradiente non superiore a 50°C/h

A questo punto può essere considerata ultimata la cottura, ma è meglio procedere con una puntuale verifica della correttezza del trattamento di essiccamento-cottura dei refrattari, come di seguito esposto.

Si precisa che nella prima fase di essiccamento l'andamento termico potrà essere difficile seguire il grafico, a cui occorre tendere e riferirsi, anche perché la reale situazione dipende da molte condizioni al contorno, peraltro difficilmente definibili in maniera esatta; è importante però che il gradiente sia considerato come massimale e la successiva sosta in temperatura come minimale.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 11/43	

Si fa presente che il superamento del gradiente di temperatura, della temperatura di stazionamento e/o del tempo di permanenza fino al 10-15%, con successivo recupero, non influiscono significativamente sul trattamento termico dei materiali refrattari.

4) ISPEZIONE INTERNA

Quale naturale conclusione della detta procedura di essiccamento-cottura dei refrattari o meglio della corretta procedura, esente da difetti, quali rotture e/o cedimenti dei refrattari, si deve procedere ad un'accurata ispezione interna. Qualsiasi situazione non regolare deve essere denunciata e se del caso indagata soprattutto in relazione alla sua risoluzione.

2.2 ZONA TRATTAMENTO FUMI

Fase: Preparazione linea

L'impianto deve essere preventivamente testato in tutti i suoi componenti, pronto al funzionamento in manuale e/o automatico sia in modalità di by-pass che in modalità filtrazione, compresa la corretta conduzione dei reagenti solidi e liquidi, i trasporti reagenti e ceneri, il preriscaldamento e il ricircolo fumi al forno ed i ventilatori di coda, che manterranno la corretta depressione nel forno – caldaia durante tutte le fasi di essiccamento e cottura.

Pulizia SCR

Questa procedura deve essere compiuta prima dell' inizio delle fasi di essiccamento e cottura del refrattario.

Prima di iniziare questa fase la caldaia deve essere intercettata attraverso le valvole di intercettazione filtro a maniche e by-pass impianto. Il passaggio dell' aria avviene attraverso filtro a maniche ed SCR.

La configurazione del filtro a maniche prevede che il tiraggio avvenga dai portelli sulle tramogge del filtro a maniche con passaggio aria attraverso il DeNOx SCR.

Si effettua così il flussaggio dei collettori in / out e rigenerazione SCR

Completato il flussaggio, riaprire il by-pass SCR chiudendo la valvola dell'aria di sbarramento by-pass, richiudendo contemporaneamente le valvole dei collettori di ingresso e uscita del DeNOx SCR e aprendo la valvola rompi vuoto nel collettore di uscita SCR.

Nel DeNOx SCR viene inserito il catalizzatore della 1a cella e aperte tutte le valvole di ingresso fumi (sia quelle del collettore fumi che le quelle della rigenerazione) e le valvole manuali di uscita fumi, pronto per il preriscaldamento di filtro a maniche e DeNOx SCR.

Durante le fasi di essiccamento

Durante la fase di essiccamento del rivestimento interno del forno – caldaia, l'impianto di depurazione fumi è mantenuto completamente in by-pass.

La configurazione delle apparecchiature è la seguente:

Entro le ultime fasi di essiccamento del refrattario viene attivato il sistema di preriscaldamento (preriscaldamento a ricircolo e piastre sul filtro) del filtro a maniche, fino al raggiungimento della temperatura di set-point che permette il passaggio in filtrazione, in modo che il filtro a maniche sia pronto a ricevere i fumi durante la fase successiva (cottura).

Durante le fasi di cottura

Precoating

Nella fase di cottura, quando la temperatura dei fumi in uscita caldaia ha raggiunto i 150°C circa, il percorso fumi può essere commutato dalla condizione di by-pass impianto al passaggio attraverso il filtro a maniche, chiudendo le valvole di intercettazione ingresso e uscita del by-pass di impianto e aprendo le valvole di ingresso del filtro a maniche, mantenendo il DeNOx SCR in by-pass.

Per attivare la filtrazione deve verificarsi il passaggio di fumi con temperatura a monte del filtro di almeno 150°C.



Verificato il raggiungimento della temperatura dei fumi a monte del filtro a maniche, si disattiva il sistema di preriscaldamento a ricircolo e si chiudono le valvole di intercettazione della linea di preriscaldamento. Automaticamente si attiva l'aria di sbarramento della linea di stessa; il preriscaldamento a piastre resta attivo in mantenimento.

A questo punto ha inizio l'iniezione del bicar nel reattore.

Ultimata la fase di precoating, arrestare il gruppo trasporto, macinazione, dosaggio e iniezione bicar, lasciando attivo il sistema di scarico filtro al big-bag.



Il sistema viene rimesso in by-pass generale di impianto e attivato il preriscaldamento di filtro a maniche e DeNOx SCR, in modo che anche questo sia pronto a ricevere i fumi caldi senza rischi di shock termici. Il by-pass SCR è intercettato.

Attivazione DeNOx SCR

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 12/43	

Al raggiungimento della temperatura di 150°C dei fumi all'ingresso del filtro a maniche, completato il ciclo di preriscaldamento filtro maniche + DeNOx SCR, si può attivare il passaggio dei fumi in filtrazione attraverso il filtro a maniche ed il DeNOx SCR.

Al raggiungimento della temperatura minima di 170°C in uscita DeNOx SCR si provvede all'attivazione in manuale dell'iniezione del reagente liquido (soluzione ammoniacale).

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 13/43	

3. GESTIONE A REGIME DELL'IMPIANTO

A valle del collaudo tecnico-amministrativo si procederà alla fase di gestione per sei mesi da parte dell'I.A., con proprio personale direttivo e operativo in affiancamento al Gestore TOSSILO TECNOSERVICE S.p.A.

Il personale della I.A. dedicato alla gestione operativa e direzionale dell'impianto durante i sei mesi successivi al collaudo sarà composto dalle seguenti figure:

- Capo Esercizio
- Responsabili in turno
- Operatori in turno – meccanici
- Operatori in turno – elettrici

Di seguito andiamo a dettagliare le mansioni delle figure professionali proposte.

3.1 CAPO ESERCIZIO



Il Capo Esercizio è un profilo iscritto all'albo dei Gestori Ambientali, ed ha la funzione di:

- definire le modalità dell'esercizio provvisorio in accordo al CSA e alle direttive gestionali aziendali, emettendo disposizioni e stabilendo le procedure in merito. Tali procedure saranno preventivamente sottoposte ad approvazione da parte della direzione di Tossilo Tecnoservice.
- vigilare affinché l'impianto sia gestito in conformità alle disposizioni sulla sicurezza previste dal DLgs 81/08 (gestione provvisoria di sei mesi in regime di DUVRI) e al rispetto delle prescrizioni ambientali previste dal DLgs 152/06. Sarà redatto da RSPP incaricato apposito DUVRI con indicazione di tutte le attività interferenti con l'esercizio delle vecchie linee e del sistema di selezione.
- verificare e archiviare i tabulati ed i registri relativi alla conduzione dell'impianto
- pianificare e controllare, in collaborazione con gli addetti Tossilo, l'ingresso e l'uscita dei rifiuti dall'impianto
- curare la tenuta della documentazione PED, ASL, VVFF ed assistere tali enti durante le verifiche da questi effettuate, riportando a CIM e Tossilo
- interfacciarsi con gli organi di controllo ambientali (Provincia Settore Ambiente, Arpa, ecc.) riportando al CIM e a Tossilo
- Svolgere un ruolo di interfaccia tra la struttura organizzativa operativa della linea nuova in gestione provvisoria, il Consorzio CIM e la Direzione di Tossilo Tecnoservice; rendere disponibili a CIM e Tossilo tutte le informazioni relative all'efficacia del Sistema di Gestione Ambientale e del Sistema di Gestione della Sicurezza applicati
- predisporre, distribuire ed archiviare la documentazione prevista per gli organi di controllo e per il reporting di impianto
- Coordinare i responsabili di turno e il personale addetto alla manutenzione meccanica ed elettrica di impianto
- Programmare e coordinare le attività di manutenzione ordinaria ed, eventualmente, straordinaria.
- Fa parte della squadra antincendio e di primo soccorso.
- E' il responsabile del sistema SME, e il primo interfaccia con il tecnico SME in caso di necessità.

3.2 RESPONSABILI IN TURNO

L'attività lavorativa è suddivisa in 3 turni giornalieri ed è previsto un responsabile di turno (conduttore patentato di generatore di vapore) che ha i seguenti compiti:

- verifica della conduzione dell'impianto e dei generatori di vapore
- verifica della sicurezza derivante dall'esercizio dei generatori stessi
- il Responsabile in Turno dalla sala controllo, tramite i monitor che rilevano l'andamento dell'impianto in tempo reale, controlla in continuo i parametri che caratterizzano il processo di termovalorizzazione e conduce l'impianto in modo che i parametri di emissione in ambiente rientrino nei valori definiti dal Decreto legislativo n°46/2014, ottimizzando la produzione elettrica.
- Svolge in turno la propria attività stazionando in sala controllo ed essendo in possesso dell'abilitazione di primo grado alla conduzione di generatori di vapore.
- In assenza del responsabile superiore (Capo Esercizio), risponde di tutto quanto avviene sull'impianto.
- Fa parte della squadra antincendio e di primo soccorso.
- E' responsabile della custodia del Registro di Esercizio in Sala controllo, dove, ad ogni turno, vengono segnalati gli eventi rilevanti e le problematiche riscontrate. Tiene costantemente informato il Capo Esercizio circa gli eventi salienti della conduzione e lo informa riguardo a:



	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 14/43	

1. visite o sopralluoghi di estranei sull'impianto a qualsiasi titolo;
 2. eventuali anomalie che rendano il servizio non rispondente alle prescrizioni. Tali anomalie saranno registrate anche sui moduli di richiesta di intervento di manutenzione.
- Provvede al controllo ed alla conduzione dell'impianto, intervenendo sui punti di regolazione da sala quadri, previa l'interpretazione delle variabili e dell'assetto tecnico dell'impianto mantenendolo negli opportuni margini operativi:
 - 1 temperatura, qualità della combustione, qualità dei fumi uscenti dalla camera di post-combustione, qualità delle scorie di scarico;
 - 2 pressione d'esercizio caldaia, temperatura del vapore, qualità dell'acqua di alimento caldaie e delle condense;
 - 3 parametri di esercizio dei turboalternatori, condensatore, valvole di riduzione della pressione del vapore, desurriscaldatori, degasatore;
 - 4 parametri di funzionamento dell' elettrofiltro e del filtro a maniche;
 - 5 parametri di funzionamento dell'impianto di demineralizzazione acqua di alimento caldaie;
 - 6 parametri di funzionamento dell'impianto Denox SCR
 - 7 valori di emissione a camino.
 - Effettua controlli puntuali sulle pagine grafiche di supervisione relative alla rete vapore, al recupero condense ed alla produzione di energia elettrica, oltre al controllo continuo delle pagine relative ai forni, alle caldaie, alle torri di lavaggio fumi, al filtro a maniche e ai parametri di emissione a camino allo scopo di verificarne la regolarità di esercizio compensando la regolazione qualora sia necessario.
 - Effettua un controllo visivo della camera di combustione intervenendo se necessario su griglie e parzializzazioni dell'aria.
 - Provvede alla pulizia delle caldaie (surriscaldatore, economizzatore e banco evaporativo); durante le operazioni di pulizia farà controllare all'operatore esterno l'effettiva azione dei percussori.
 - Durante il proprio turno comanda all'operatore esterno di effettuare le analisi sulle acque, di registrarne i risultati ottenuti e di regolare, in funzione dei risultati analitici, il dosaggio dei reattivi. Fa effettuare all'operatore esterno la preparazione delle soluzioni dei reagenti e la rilevazione del livello dei chemicals e le relative quantità residue, segnalando a CI la necessità degli approvvigionamenti con un anticipo di almeno 10 giorni.
 - Interviene quando necessario in cabina elettrica per il ripristino dei termici e per il riarmo dei relé di protezione esclusivamente quando tali interventi sono eseguibili dall'esterno delle apparecchiature ed in assoluta sicurezza; fa intervenire la manutenzione elettrica negli altri casi.
 - Coordina le attività dell'operatore esterno, del gruista e dell'addetto al carico RSO. A fine turno compila il registro di esercizio descrivendo l'andamento del turno e le eventuali difficoltà incontrate nel disbrigo delle attività e tutte le manovre effettuate sia direttamente che dall'operatore esterno.
 - In caso di necessità, in assenza del responsabile superiore, richiede l'intervento dei Vigili del Fuoco o della Croce Rossa.
 - Si mantiene costantemente informato sui lavori di manutenzione eventualmente in corso durante il suo turno di lavoro.

3.3 OPERATORI IN TURNO – MECCANICI ED ELETTRICI

Per l'esecuzione di ogni turno vengono previsti un operatore meccanico ed un operatore elettrico

- L'operatore in turno svolge la propria attività a stretto contatto con il capo turno e si occupa del controllo visivo e non, del funzionamento delle apparecchiature e del buon andamento dell'impianto.
- Svolge in turno la propria attività all'esterno della sala controllo e mantiene i contatti con il conduttore impianto a cui riferisce effettuando tutte le manovre necessarie al buon andamento del servizio che il conduttore riterrà necessario.
- Fa parte della squadra antincendio e di primo soccorso.
- Effettua direttamente gli interventi di controllo e di servizio necessari al buon funzionamento delle apparecchiature e segnatamente durante il proprio turno effettua la verifica di tutte le parti dell'impianto fra cui:
 - o Compila i moduli di richiesta di intervento di manutenzione nel caso in cui riscontri delle anomalie di funzionamento.
 - o Provvede al controllo del dosaggio dei reagenti di processo, prepara le soluzioni da dosare in caldaia, preleva ed analizza per conto del conduttore impianto i campioni delle acque, rileva i livelli e le giacenze dei chemicals.
 - o Durante le operazioni di pulizia delle caldaie controlla sul posto l'effettiva azione dei percussori
 - o Effettua il controllo diretto dei serbatoi delle acque ed esegue tutte le manovre di regolazione necessarie all'eventuale ripristino.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 15/43	



Gli operatori in turno , oltre alle funzioni di controllo, repostistica e vigilanza h.24 dell'impianto durante il funzionamento, svolgono anche attività di manutenzione ordinaria meccanica ed elettrica dell'impianto. I turni di 8 ore verranno mediamente coperti da un operatore meccanico ed uno elettrico, per quanto riguarda il personale della I.A.

Durante i turni, gli operatori, come i capi turno, avranno anche il compito di prestare opera di affiancamento agli operatori della Tossilo Tecnoservice. Saranno pertanto presenti in turno da un minimo di tre ad un massimo di quattro operatori per turno, di cui due facenti parte della squadra della I.A. Gli operatori della I.A., così come i capi turno, presteranno anche servizio, in caso di necessità e in supporto agli operatori di Tossilo, in funzione di carroponisti dedicati all'alimentazione del rifiuto in tramoggia.

L'operatore in turno elettrico avrà effettuato un corso sulla gestione e l'utilizzo dei sistemi DCS e SME e potrà agevolmente interfacciarsi, in caso di necessità, con i tecnici DCS e SME, previa autorizzazione da parte del Capo Impianto.



Ad integrazione delle attività di gestione operativa il personale di impianto, dedicato alla gestione provvisoria di sei mesi e all'affiancamento del Gestore, sarà supportato da figure tecniche specialistiche per ogni parte di impianto che richieda supporto e manutenzione. Sarà compito del Capo Esercizio schedare verifiche e controlli settimanali in teleassistenza con le varie figure professionali e programmare eventuali trasferte e permanenze di tale ulteriore personale in impianto.

Ad ulteriore supporto del personale meccanico ed elettrico presente in impianto h.24 per il disbrigo delle attività manutentive ordinarie verrà garantito dall'I.A. un servizio h.24 di reperibilità meccanica/elettrica a chiamata.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILÒ	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 16/43	

ATTIVITÀ	DESCRIZIONE
Scarico	<p>Lo scarico in fossa è consentito ai mezzi dotati di sistema di scarico automatico.</p> <p>I mezzi ribaltabili con apertura manuale devono aprire i portelloni di scarico posteriori prima di oltrepassare la linea gialla e solo in seguito retrocedere fino al cordolo di cemento della fossa.</p>
Sistemazione del rifiuto in fossa e caricamento forno	<p>L'addetto al caricamento del forno, verificata la possibilità di effettuare lo scarico, sulla base dello spazio disponibile in fossa, apre la porta corrispondente. Una volta effettuato lo scarico, sistema i rifiuti mediante ripresa e abbancamento a mezzo benna degli stessi e per creare lo spazio necessario per ulteriori scarichi. Per il corretto uso della benna l'operatore deve effettuare il numero minimo di manovre atte al caricamento. In caso di interruzione del carico (allarmi, telefono ecc) l'operatore deve provvedere allo spegnimento della linea carroponte tramite interruttore.</p> <p>Il caricamento del forno dipende dal livello della tramoggia. Quando la tramoggia è libera l'operatore carica il forno con un numero di bennate, evitando di sovraccaricare le tramogge rischiando di creare intasamenti.</p>
Combustione	<p>La temperatura che ottimizza la combustione e la conservazione del refrattario è compresa tra i 850 e i 1100° C in camera di combustione. Il bruciatore a gasolio interviene nelle fasi di preriscaldamento e se necessario per mantenere la temperatura minima. Al di sotto di 850°C si attiva il blocco dell'alimentazione forni e automaticamente intervengono i bruciatori (D.Lgs. 46/2014). Una volta raggiunta la temperatura, i bruciatori devono essere tolti manualmente.</p> <p>Il controllo della temperatura avviene tramite termocoppia con lettura su display.</p> <p>Il valore della depressione è controllato sul vacuometro in camera di postcombustione; la depressione impostata è garantita dall'autoregolazione della velocità del ventilatore di coda e impedisce la fuoriuscita dei fumi.</p> <p>L'immissione di aria primaria e secondaria è regolata automaticamente tramite apposite valvole sui ventilatori (% di apertura visualizzato su display). La portate vengono misurate.</p> <p>L'operatore di turno regola il ciclo di temporizzazione delle griglie e l'immissione di aria primaria per garantire la completezza della combustione e verifica l'uniforme distribuzione dei rifiuti sulle griglie recandosi all'oblò del forno.</p>
Post-combustione	<p>L'operatore controlla il valore del tenore di ossigeno sul display della sonda lambda che deve essere almeno il 6% . Valori inferiori richiedono l'immissione manuale dell'aria terziaria.</p> <p>Mantiene la temperatura in camera di postcombustione > di 850° regolando automaticamente la valvola per il controllo della depressione sull'economizzatore. Se la temperatura raggiunge il valore minimo di 850° entrano in funzione automaticamente i bruciatori di sostegno, come previsto dal D.Lgs. 46/2014.</p>
Recupero calore dei fumi in caldaia	<p>La caldaia del tipo a tubi d'acqua provvede al recupero di calore dei fumi trasformando in vapore l'acqua. La pressione prodotta viene mantenuta nel corpo cilindrico tramite valvola di regolazione sul circuito vapore al turboalternatore.</p> <p>Il livello d'acqua nel corpo cilindrico è visibile tramite livelli ottici ed elettrici ed è mantenuto da una pompa di alimento regolata sulla mandata da una valvola automatica.</p> <p>Controlla sul display che la temperatura del vapore in uscita dal surriscaldatore assuma un valore di set point e che i fumi in uscita dalla caldaia abbiano la temperatura prevista.</p> <p>Effettua la pulizia fascio tubiero tramite battitura per eliminare fuliggine.</p>
Controlli turboalternatore	<p>Il turboalternatore è dotato di dispositivi di controllo e sicurezza atti a garantire il corretto funzionamento della macchina. In sala controllo sono riportate le temperature dei cuscinetti, pressione e temperatura dell'olio di lubrificazione, livello serbatoio olio di lubrificazione, spostamento assiale, vibrazioni, temperatura vapore in ingrosso e sistema elettrico di interfaccia. Il superamento delle soglie impostate sulle segnalazioni comporta il trip macchina.</p> <p>La macchina è dotata di dispositivo elettronico e meccanico per il controllo della velocità; in caso di overspeed intervengono le protezioni.</p> <p>Tutte le protezioni della macchina agiscono su due valvole in parallelo (normalmente aperte) sul circuito dell'olio di comando. L'apertura di dette valvole garantisce lo scarico dell'olio nel circuito di comando con la chiusura della valvola di ammissione vapore.</p>

Condensazione vapore d'acqua	L'operatore regola la temperatura tramite la velocità dei ventilatori di raffreddamento dell'aerocondensatore
Depurazione fumi	<p>L'operatore controlla la concentrazione di gas acidi nella ciminiera regolando il valore di set-point in base al quale vengono dosati in automatico i reagenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bicarbonato di sodio nel reattore a secco per abbattimento acidi; • Carbone attivo nel reattore a secco per abbattimento metalli pesanti e microinquinanti; • Soluzione ammoniacale nel condotto di ingresso al SCR per abbattimento NOx regolata automaticamente. <p>I valori dei parametri imposti dalla norma sono visualizzati sul video mediante analisi in continuo dei fumi. Con frequenza quadrimestrale vengono effettuate le analisi al camino da laboratorio abilitato per l'individuazione dei parametri previsti dalla norma (es. metalli pesanti e microinquinanti). Il sistema di monitoraggio fumi determina il blocco dell'alimentazione rifiuti in camera di combustione al superamento dei limiti imposti (D.Lgs. 46/2014)</p> <p>L'operatore controlla la pressione differenziale del filtro a maniche che deve essere compresa tra 80 e 200 mmH₂O.</p>
Controllo in continuo emissioni	<p>L'operatore controlla i parametri di emissione in continuo con stampa periodica e li confronta con i valori di riferimento. In caso di superamento compare sul monitor il segnale di allarme e un segnalatore acustico avverte del pericolo.</p> <p>Se un valore limite di emissione risulta superato informa il Capo esercizio. Nel caso di permanenza del problema il Capo esercizio apre la procedura di N.C. ed informa R.L. che a sua volta provvede ad informare l'autorità competente secondo le procedure concordate all'atto della autorizzazione.</p>
Controllo carico scarico ceneri	Prima di raggiungere l'80% della capienza del silos dove vengono stoccate le ceneri leggere (cod. CER 190105) l'operatore informa il capo impianto che contatta lo smaltitore per il conferimento del rifiuto. L'operazione di carico del rifiuto viene effettuata dopo aver accuratamente verificato il corretto allacciamento delle tubazioni. Prima dell'allontanamento dall'impianto l'operatore si assicura che il trasportatore sia in possesso delle informazioni sulle caratteristiche del rifiuto altrimenti gli consegna una copia della scheda di caratterizzazione del rifiuto.
Raffreddamento scarico scorie	Il trasportatore che raccoglie le scorie provenienti dalla griglia è immerso in acqua in modo da raffreddare il materiale prima di scaricarlo. L'operatore controlla il livello di riempimento della fossa scorie, provvedendo a svuotarla periodicamente.
Controllo perdite/sversamenti acque reflue	L'operatore verifica periodicamente l'integrità delle tubazioni a vista e l'assenza di perdite evidenti dalla vasca tramite un controllo visivo del livello. Presiede alle operazione di carico del rifiuto sull'autobotte verificando che tutte le tubature siano correttamente allacciate.
Controllo rifiuti	<p>RL fa prelevare almeno annualmente i campioni di ceneri leggere, ceneri pesanti e acque reflue da consegnare ai laboratori per effettuare le analisi chimiche.</p> <p>Controlla la composizione chimica per confrontarla con il livello di accettazione degli impianti di destinazione.</p>

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 18/43	

4. GESTIONE DEI TRANSITORI DI AVVIAMENTO E FERMATA

4.1.1 Sequenza avviamento impianto

4.1.2 Introduzione

Di seguito verranno descritte le procedure da seguire per la messa in funzione dell'impianto. Prima di effettuare l'avviamento dell'impianto bisogna verificare che tutti i componenti siano in piena efficienza e che siano state fatte tutte le manutenzioni secondo quanto previsto nei singoli manuali dei vari componenti.

4.1.3 Messa in funzione compressori- circuito aria

1. Dare tensione alla stazione
2. Dare tensione quindi ai due compressori.
3. Mettere in funzione entrambi i compressori con il tasto di accensione presente a bordo macchina.
4. Quando la pressione sulla mandata raggiunge i 9 bar la stazione aria compressa può considerarsi avviata.
5. Verificare che tutte le valvole manuali collegate a utenze del circuito aria compressa siano correttamente aperte

4.1.4 Impianto demi

1. Accendere il quadro dell'impianto demi
2. Attendere il completo riempimento del serbatoio di accumulo acqua demi.
3. Verificare se è necessario procedere ad una rigenerazione in base alla quantità di acqua già prodotta e alla conducibilità.

4.1.5 Gruppo di pressurizzazione



1. Accendere il quadro del gruppo di pressurizzazione
2. Verificare che le due pompe siano in automatico, altrimenti inserire l'automatismo sul quadretto locale
3. Verificare che le pompe siano adescate e che la pressione sulla mandata sia compresa tra i 6 e i 7 bar
4. Durante la fase di caricamento del degasatore verificare che ci sia sempre acqua nel serbatoio di stoccaggio acqua demi. Nell'eventualità sia più l'acqua rinviata dal gruppo di pressurizzazione rispetto a quella prodotta spegnere una delle due pompe del gruppo e riattivarla solo a caricamento del degasatore concluso.

4.1.6 Riempimento caldaia

1. Mettere in funzione da SPV la pompa di alimento, verificando che la pressione sulla mandata della stessa.
2. Aprire la valvola pneumatica di alimento caldaia, con regolazione della portata in automatico, verificando preventivamente l'apertura delle valvole manuali di intercetto e la chiusura del bypass.
3. Aprire la valvola manuale di sfio sul corpo cilindrico
4. Aprire la valvola pneumatica di sfio sul surriscaldatore
5. Verificare la chiusura della valvola pneumatica di presa vapore e della valvola manuale di intercetto e del relativo bypass
6. Accendere il quadretto locale e mettere in funzione le pompe di dosaggio deossigenante
7. Verificare periodicamente il grado di riempimento del degasatore: se il livello scende al di sotto della metà, arrestare la procedura di riempimento caldaia e verificare che l'impianto demineralizzatore sia correttamente in funzione
8. Una volta raggiunto il livello del corpo cilindrico (controllare su livello magnetico) chiudere la valvola alimento e fermare la pompa
9. Se la caldaia va lasciata fredda per alcuni giorni riempirla completamente, utilizzando il bypass della valvola alimento (la valvola pneumatica si forza in chiusura se il livello del corpo cilindrico è altissimo); arrestare la pompa e chiudere la valvola non appena si ravvisa il completo riempimento del corpo cilindrico

4.1.7 Accensione ventilatore di coda

1. Verificare sul quadro dell'inverter del ventilatore di coda che non vi siano allarmi e che il comando dello stesso sia impostato in remoto

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 19/43	

2. Accendere dalla supervisione il ventilatore di coda
3. Impostare la regolazione automatica con valore di set point della depressione forno intorno a $-2 \text{ mmH}_2\text{O}$

4.1.8 Inserimento linea preriscaldamento depurazione fumi



1. Verificare che tutti i portelli sulla linea depurazione siano chiusi
2. Verificare la presenza di tensione sulla linea di depurazione fumi
3. Posizionare i selettori posti sul quadro PLC depurazione fumi sulle posizioni "quadro" e "REM"
4. Posizionare il selettore denominato "gestione preriscaldamento" in posizione "attivo"
5. Verificare che tutti i quadri in campo siano in posizione "rem" e "aut"
6. Recarsi sul quadro del mulino bicarbonato
7. Girare il selettore inserzione ausiliari
8. Verificare che tutti i selettori sul quadro siano messi in posizione "aut" o "rem"
9. Premere il tasto "inserzione ausiliari" sul quadro PLC
10. Premere il tasto "start ciclo" sul quadro PLC
11. Attendere la fine del lampeggio della luce verde di start ciclo
12. Verificare che non siano presenti allarmi diversi da quelli di bassa temperatura
13. Verificare che le serrande a monte del reattore e a valle del filtro a maniche siano chiuse
14. Verificare che la serranda di ricircolo fumi sia aperta e il ventilatore di ricircolo giri solo per trascinarsi
15. Verificare che il mulino sia in funzione, senza dosaggio di bicarbonato e carboni attivi

4.1.9 Inserimento bruciatore - prima rampa di accensione

1. Verificare che tutte le portine di ispezione sul forno e sulla caldaia siano correttamente chiuse
2. Porre il selettore sul quadro inserimento bruciatore postcombustione in posizione "dist"
3. Accendere il bruciatore, verificando che dopo la fase di lavaggio e quella di pressurizzazione metano avvenga l'accensione
4. Effettuare la rampa di accensione con bruciatore di accensione fino alla temperatura del forno di 250°C , con gradiente 30°C/h .
5. Verificare che il quadro centralina griglie sia sotto tensione e premere il tasto ripristino emergenze.
6. Porre il selettore sul quadro bordo forno sia in posizione "DCS"
7. Accendere le pompe della centralina griglia, ad eccezione di quella di riserva
8. Mettere in gestione automatica il ventilatore di raffreddamento della centralina e la pompa di circolazione olio: verificare che quest'ultima parta immediatamente
9. Posizionare le griglie e l'alimentatore in posizione di tutto indietro
10. Avviare le griglie da supervisione
11. Avviamento vasca scorie
12. Aprire le portine sottogriglia, in modo da lasciare uno spiraglio per consentire il passaggio d'aria per raffreddare la griglia
13. Chiudere valvola di sfiato dal corpo cilindrico

4.1.10 Inserimento torre di raffreddamento

1. Accendere il quadretto locale di dosaggio additivi.
2. Accendere e mettere in automatico le pompe di dosaggio additivi da SPV.
3. Verificare che la vasca della torre di raffreddamento sia carica, altrimenti caricarla fino all'intervento del livellostato di alta.
4. Far partire da SPV il ventilatore della torre.
5. Verificare che le valvole di reintegro e di spurgo siano in automatico sulla SPV.
6. Una volta verificata l'apertura delle valvole relative alle utenze (scambiatore gruppo vuoto, scambiatore olio turbina e scambiatore raffreddamento alternatore), far partire una pompa di ricircolo attivando la logica sulla SPV.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 20/43	

4.1.11 Inserimento gruppo vuoto

1. Verificare che il pozzo caldo non sia in altissimo livello. Nel caso scaricare il serbatoio fino a metà.
2. Verificare che la valvola di reintegro dell'acqua sia in automatico e che non ci siano valvole aperte sul condensatore e sulle linee in depressione.
3. Verificare che la valvola motorizzata sullo scarico turbina sia chiusa, altrimenti chiuderla.
4. Far partire una pompa dell'anello liquido attivando la logica sulla SPV.
5. Far partire una pompa del vuoto attivando la logica sulla SPV (per velocizzare lo svuotamento dell'aria dal condensatore è possibile avviare la seconda pompa del vuoto che andrà poi spenta una volta raggiunto il grado di vuoto desiderato).

4.1.12 Avviamento pompe estrazione condensa

1. Verificare che il livellostato di bassissimo livello del pozzo caldo non sia intervenuto. Nell'eventualità caricare fino a metà il pozzo caldo con acqua demineralizzata tramite la valvola manuale.
2. Verificare che il PID di regolazione e le due valvole di regolazione del livello del pozzo caldo siano in automatico.
3. Avviare una pompa di estrazione condensa attivando da SPV la logica di controllo.

4.1.13 Attivazione pompa rilancio condensa al degasatore

1. Verificare che la pompa di rilancio condensa al degasatore sia in automatico e pronta a partire in caso di alto livello del serbatoio.

4.1.14 Preriscaldamento linea vapore alta pressione

1. Verificare che gli scaricatori di condensa presenti sulla linea vapore alta pressione siano tutti in linea.
2. Verificare che il by-pass turbina e il gruppo di riduzione del vapore bassa pressione siano chiusi
3. Aprire lo spurgo al silenziatore sulla linea di ammissione vapore in turbina in modo da permettere successivamente il flusso del vapore (evita in parte i colpi d'ariete nella fase di preriscaldamento).
4. Verificare che la turbopompa sia armata con il motorino dell'olio acceso e in automatico.
5. Aprire gradualmente il by-pass della presa vapore per preriscaldare la linea in modo da evitare colpi d'ariete. Attendere che le tubazioni raggiungano la temperatura e la pressione di funzionamento.
6. Chiudere lo sfiato verso il silenziatore.
7. Aprire la valvola di presa vapore sul surriscaldato da SPV.

4.1.15 Messa in funzione gruppo di riduzione vapore bassa pressione

1. Resettare il gruppo di riduzione e mettere in manuale la valvola di regolazione della pressione.
2. Mettere in automatico la valvola attemperatrice.
3. Aprire progressivamente la valvola fino a raggiungere la pressione di set-point desiderata.
4. Mettere la valvola in automatico.

4.1.16 Ammissione del vapore al condensatore



1. Resettare il gruppo di by-pass turbina.
2. Controllare l'apertura in manuale in modo che ci sia sempre passaggio di vapore fino al condensatore.
3. Chiudere la valvola di sfioro del surriscaldatore.
4. Una volta raggiunta la minima pressione di regolazione automatica della pressione del by-pass mettere la valvola in automatico.
5. Durante la seconda rampa di accensione alzare gradualmente il set-point fino al valore desiderato

4.1.17 Seconda rampa accensione

1. Effettuare la rampa di accensione con bruciatore accensione fino alla temperatura del forno di 650°C, con gradiente 30°C/h

4.1.18 Inserimento depurazione fumi

1. Arrestare il ciclo di preriscaldamento.
2. Mettere l'impianto in funzione mantenimento temperatura.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 21/43	



3. Avviare la depurazione
4. Verificare che le serrande a monte del reattore e a valle del filtro a maniche siano aperte
5. Verificare che il mulino sia in funzione e che stia correttamente dosando bicarbonato e carboni attivi

4.1.19 Terza rampa accensione- alimentazione rifiuto

1. Porre il selettore sul quadro inserimento bruciatore postcombustione in posizione "dist"
2. Accendere il bruciatore, verificando che dopo la fase di lavaggio e quella di pressurizzazione metano avvenga l'accensione
3. Effettuare la rampa di accensione con bruciatore di accensione fino alla temperatura del forno di 250°C, con gradiente 30°C/h.
4. Porre il selettore sul bruciatore postcombustione in posizione "aut"
5. Quando si raggiunge la temperatura di postcombustione di 850°C innalzare la depressione del forno; attendere che la temperatura si stabilizzi nuovamente intorno agli 850°C.
6. Estrarre il perno di blocco serranda tramoggia di carico
7. Comunicare al gruista che si può procedere con il caricamento
8. Avviamento nastro trasportatore sottocaldaia
9. Avviamento valvole a clapet sottocaldaia
10. Apertura della serranda (gestita dal gruista)
11. Caricamento della prima bennata (gestito dal gruista)
12. Chiusura della serranda (gestita dal gruista)
13. Mettere in funzione l'alimentatore impostando una bassa velocità di spinta
14. Apertura della serranda (gestita dal gruista)
15. Caricamento delle successive bennate (gestito dal gruista)
16. Chiusura della serranda dopo ogni bennata fintanto che il pozzo rifiuti non si riempie (operazione gestita dal gruista)
17. Chiusura delle portine sottogriglia
18. Accensione ventilatore sottogriglia a serrande chiuse; apertura serrande gradualmente.
19. Spegnimento e disinserimento bruciatore accensione
20. Sulla pagina della supervisione "postcombustione" porre la gestione del bruciatore in automatico
21. Accensione ventilatore sopragriglia a serrande chiuse in manuale; apertura serrande gradualmente fino al 25%; passare alla gestione in automatico delle serrande.
22. Abilitare la funzione "arresto incenerimento"

4.1.20 Avviamento turboalternatore

1. Predisposizione dei selettori LOC/REM: La predisposizione di tutti i selettori LOC/REM relativi alla pompa olio ausiliaria, viradore, estrattore vapori olio, estrattore vapore manicotti, scaldiglie alternatore e riscaldatore olio in cassa devono essere posizionati in remoto sui cassetti MCC e in locale sul pannello a bordo macchina. Per quanto riguarda la gestione della pompa olio emergenza il pannello locale effettua la segnalazione dello stato della pompa, mentre dal cassetto MCC è possibile selezionarla in locale solo ed esclusivamente nel caso in cui si voglia espressamente la sua fermata o comunque la sua esclusione dal segnale di avvio del relativo pressostato.
2. Messa in servizio del sistema olio lubrificazione e regolazione: Avviare la elettropompa ausiliaria posizionando il selettore sul pannello locale su "remoto", quindi posizionare il selettore della pompa olio emergenza sul cassetto MCC su "remoto". Verificare quindi che siano corrette le seguenti pressioni del circuito
3. Avviamento viratore: Avviare l'elettroviratore ponendo il selettore sul pannello locale su "remoto" si avvierà se la pressione olio lubrificazione è maggiore di 0,5 bar.
4. Messa in servizio estrattore vapori olio dalla cassa: posizionare il selettore dell'estrattore vapori olio sul pannello locale in "remoto", si avvierà se la temperatura dell'olio in cassa è maggiore di 35°C e si arresterà se la temperatura raggiunge 30 °C.
5. Messa in servizio riscaldatore olio in cassa: Posizionare su "remoto" il selettore del riscaldatore olio in cassa che si attiverà ad una temperatura inferiore a 30°C.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 22/43	

6. Messa in servizio scaldiglie alternatore: Selezionare in "remoto" le scaldiglie dell'alternatore dal pannello locale. Si attivano con alternatore in blocco e si disattivano con alternatore in funzionamento.
7. Messa in servizio sistema alimentazione vapore alle tenute e relativa estrazione: Drenare la linea attraverso i by-pass degli scaricatori di condensa, successivamente lasciare in servizio solo gli scaricatori di condensa. Regolare la pressione del vapore ai manicotti a ~0.2 barg. Avviare l'elettroestrattore vapore manicotti e posizionare il selettore su remoto, allineare lo scaricatore di condensa al sistema rilancio condense.
8. Preparazione al preriscaldamento della turbina: Eseguire il preriscaldamento della turbina in viraggio con i seguenti sistemi avviati, in normale funzionamento e ai corretti valori di temperatura e pressione: Sistema estrazione condensato Sistema vuoto al condensatore Sistema di by-pass vapore turbina con relativo attemperamento in regolazione.

Dreni aperti:

- Dreno di linea (tra la valvola manuale di intercetto vapore alla turbina e valvola di scatto)
- Dreno di camera ruota
- Dreni a monte e a valle della valvola di N.R. sullo spillamento
- Dreno delle sfuggite delle aste valvole
- Dreno sullo scarico

Dreni chiusi:

- Dreno della cassa valvole di regolazione. Occorre aprire tale dreno dopo aver effettuato il preriscaldamento della tubazione vapore fino alla valvola di scatto e aver convogliato il dreno di linea al sistema rilancio condense intercettandolo verso l'atmosfera.

NOTA: Tutti gli scaricatori di condensa devono rimanere sempre in servizio.

9. Preriscaldamento della tubazione vapore dal collettore di alta pressione alla valvola di scatto (chiusa):

Verificare che sia in servizio lo scaricatore di condensa a monte della valvola manuale di intercetto vapore alla turbina.

Allineare sia lo scaricatore di condensa che lo sfiato in atmosfera del dreno di linea.

Aprire leggermente il by-pass della valvola manuale di intercetto vapore alla turbina ed eliminare l'eventuale condensa dello sfiato in atmosfera dall'apposito dreno. Durante questa fase, di (da definire) circa 30 minuti, si continueranno ad aprire sia il by-pass che lo sfiato.

Con pressione equilibrata tra monte/valle valvola manuale di intercetto vapore alla turbina, è possibile aprire la stessa e chiudere il suo by-pass.

Attendere che la temperatura del vapore raggiunga il valore di esercizio.

10. Preriscaldamento cassa valvole di regolazione:

Riconoscere gli allarmi e i blocchi presenti sul gruppo, quelli da processo ed eventuale reset delle protezioni elettriche, in particolare del cumulativo (86E).

Premere il pulsante di ripristino blocchi sul quadro controllo e monitoraggio ed effettuare il reset sul woodward o clear sul pannello locale per armare la macchina (apertura valvola di scatto).

Chiudere il dreno di linea (lasciare allineato lo scaricatore di condensa automatico verso il sistema di rilancio condense) e aprire il dreno di cassa valvole.

Sul woodward apparirà la scritta "push run or program".

In questa fase occorrerà raggiungere una temperatura minima del vapore sulla valvola di scatto di 300 °C, una temperatura minima del metallo cassa turbina di 70 °C oltre ad una pressione e una temperatura minime del vapore in uscita caldaia per avere il permissivo e quindi procedere allo start della turbina.

11. Avviamento della turbina:



Da questo momento dovranno essere controllate in particolar modo le vibrazioni dei cuscinetti anteriore e posteriore della turbina.

Premere il pulsante "RUN" sulla tastiera woodward o "AVVIAMENTO" sul pannello locale, il sistema di regolazione attiverà una sequenza preimpostata che porterà la turbina a 1000 giri/min. A 500 giri/min il motore elettrico del viratore verrà fermato automaticamente.

L'indicazione sul woodward sarà "move to low idle".

Arrivati a 1000 giri/min incomincerà un conto alla rovescia automatico di attesa in cui la turbina uniformerà le temperature tra cassa e rotore, controllabile da schermo woodward indicato come "delay time". Il tempo di attesa varierà tenendo conto del tempo trascorso dall'ultimo blocco. Trascorso il tempo di attesa il sistema di regolazione attiverà una sequenza preimpostata che porterà la turbina a (da definire) 2000 giri/min sul display comparirà la scritta "move to high idle". Arrivati a 2000 giri/min incomincerà un conto automatico di attesa compreso tra 1 – 5 minuti controllabile da schermo woodward indicato come "delay time".

NOTA: durante tutta la fase di avviamento automatico se si presentassero anomalie sull'impianto è possibile interrompere la sequenza agendo sul tasto "ADJ" sul woodward o "AUMENTA" / "DIMINUISCI" giri sul pannello

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 23/43	

locale e portare ai giri desiderati la turbina. Appena toccato il tasto sullo schermo apparirà la scritta “system halted”. A problema risolto riavviare la sequenza automatica premendo il tasto “YES” visualizzando la finestra con la scritta “system halted”.

Trascorso il tempo di attesa il sistema di regolazione attiva una sequenza preimpostata che porta la turbina ai giri di sincronizzazione. Durante la rampa di salita la pompa olio ausiliaria viene disinserita automaticamente a 7500 giri/min e al 90% dei giri di sincronizzazione il woodward dà il consenso all’attivazione del sincronizzatore. Durante questa fase sul display comparirà la scritta “move to rated”.

12. Parallelo: Impostare la chiave per il sincronismo su AUTO. Si ricorda che prima di effettuare il parallelo è necessario resettare le protezioni di tensione e di frequenza. Resettare gli allarmi anche sul quadro e sulla pagina degli allarmi della turbina su SPV. Una volta verificata la presenza della tensione su ambo i lati del Voltmetro è possibile attivare la procedura automatica di sincronismo premendo due volte il tasto start parallelo. Attendere che il sincronizzatore effettui il parallelo chiudendo in automatico l’interruttore. Si può ora constatare che il Wattmetro segnerà alcune centinaia di kilowatt.
13. Operazioni e controlli da effettuare a parallelo avvenuto: Effettuato il parallelo chiudere tutti i dreni non muniti di scaricatori automatici di condensa. Il gruppo è in parallelo con la rete esterna, tenere sempre sotto controllo i vari parametri di temperatura, pressione, vibrazioni, livello olio in cassa ecc. sia da video che da strumentazione a bordo macchina del gruppo. Segnalare le loro variazioni per anticipare eventuali anomalie e blocchi turbina.
14. Inserimento regolazione di pressione vapore in ammissione turbina: Una volta effettuato il parallelo è possibile inserire la regolazione della pressione in ammissione (cascade). E’ preferibile però prendere carico aumentando il riferimento di velocità fino alla chiusura del by-pass, quindi premendo il tasto funzione “F3” da pannello woodward comparirà una schermata che chiede “push yes to enable”, dopo essersi assicurati delle condizioni di pressione vapore premere il tasto “YES”; la regolazione di pressione sarà attivata e il tasto “F3” sarà illuminato “cascade is in control”, premere il tasto “CAS” e con “ADJ” portare lentamente il set di riferimento al di sotto della soglia d’intervento del by-pass. Da questo momento la potenza aumenterà automaticamente con l’aumentare della produzione di vapore in caldaia e con il conseguente aumento di pressione del vapore in ammissione, diminuirà al diminuire della stessa entro i campi minimi impostati sulla finestra di regolazione di cascata. Per disattivarla premere “F3” e poi “NO”, “cascade is disabled”.



4.1.21 Avviamento del ciclo termico

L’avviamento del ciclo termico avviene a partire dall’immissione di vapore prodotto dalla caldaia e è messo in atto in base a quanto previsto nella procedura di avviamento della caldaia. Le linee vapore presenti nel ciclo termico sono tutte dotate di scaricatori di condensa che provvedono ad eliminare automaticamente la condensa che si forma in particolare nelle fasi di avviamento raccogliendola nel serbatoio di raccolta atmosferico.

Le uniche accortezze che devono essere messe in atto durante l’operazione di apertura del ciclo termico riguardano appunto la fase di preriscaldamento che deve essere eseguita gradualmente al fine di evitare la formazione di colpi d’ariete e un uniforme riscaldamento della tubazione.

Chiaramente prima di procedere con le operazioni riguardanti la messa in servizio del ciclo termico, è necessario verificare che tutti i componenti indispensabili siano stati avviati. In particolare la messa in servizio del gruppo di demineralizzazione con produzione di una quantità sufficiente di acqua per sopperire a quelle fasi in cui la seppur piccola produzione di vapore è allontanata attraverso i vent del corpo cilindrico o del surriscaldatore. Il gruppo di demineralizzazione ha un funzionamento automatico e per l’avvio necessita solo dell’acqua da trattare, dell’aria compressa e dell’energia elettrica, oltre ad acido e soda per l’effettuazione automatica della rigenerazione qualora necessaria. Normalmente i serbatoi di stoccaggio dell’acqua demineralizzata sono pieni, pronti con il loro volume a sopperire ad eventuali problemi al gruppo di demineralizzazione. In questa fase vista l’esigua portata di vapore prodotto è possibile procedere ad un avviamento periodico della pompa alimento caldaia oppure è possibile fin da subito attivare l’automatismo di gestione delle pompe di alimento e del livello caldaia. La messa in marcia dei sistemi di caricamento del deossidante in caldaia viene realizzata con l’accensione delle relative pompe di dosaggio.

Il gruppo di pressurizzazione dell’acqua demi provvede a tenere in pressione il circuito dell’acqua mettendola a disposizione delle utenze. Anche in questo caso la procedura di avviamento consiste nell’accensione del quadro elettrico di controllo delle pompe previa verifica che il circuito stesso sia pronto. Una volta acceso, il gruppo mantiene il circuito dell’acqua demi in pressione, provvedendo automaticamente allo scambio delle pompe o all’accensione e fermata di entrambe sulla base dei pressostati sulla mandata delle pompe. Da questo momento la valvola di reintegro dell’acqua al degasatore provvede a mantenere costante il livello dello stesso.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 24/43	

Prima di procedere all'ammissione del vapore prodotto al condensatore il personale deve procedere alla chiusura del ciclo termico. Come visto al punto precedente la chiusura del ciclo la si ottiene facendo in modo che il vapore una volta condensato e raccolto nel pozzo caldo sia inviato al degasatore, in modo da renderlo disponibile alle pompe di alimento che provvedono all'immissione in caldaia.

Per questo la fase di avviamento prevede la messa in funzione delle pompe di estrazione condensato. Come per le altre pompe dell'impianto prima di procedere all'accensione è necessario la verifica da parte del personale del corretto posizionamento delle valvole manuali interessate e dalla presenza di condensa all'interno del pozzo caldo.

Nell'eventualità il livello di condensa all'interno del pozzo caldo sia insufficiente, è possibile reintegrarlo per mezzo di una valvola manuale presente sulla linea di caricamento. L'accensione delle pompe avviene da Supervisione. È poi la logica a gestire le valvole di regolazione automaticamente al fine di mantenere il livello della condensa costante all'interno del pozzo caldo.

Prima di procedere all'accensione del gruppo vuoto è necessario mettere in funzione il circuito dell'acqua di raffreddamento e della relativa torre. Il gruppo vuoto ha infatti necessità di raffreddamento per lo scambiatore di calore dell'acqua per l'anello liquido. Una volta verificato il corretto posizionamento delle valvole del circuito la messa in funzione consiste nell'accensione delle pompe di ricircolo e del ventilatore della torre. In fase di funzionamento si può regolare la portata d'acqua per ogni utenza attraverso le relative valvole di regolazione. In questa fase deve essere anche attivato il dosaggio degli additivi nella torre che provvede in automatico, sulla base dell'acqua reintegrata, ad immettere la giusta quantità di additivi.

Il personale può ora procedere all'accensione del gruppo vuoto che in questa fase ha lo scopo di evacuare l'aria dal condensatore, portando il grado di vuoto all'interno dello stesso al valore di regime. Va verificato da parte del personale che non ci siano valvole aperte per limitare al massimo l'intromissione di aria nel condensatore. In questa fase anche la valvola motorizzata sullo scarico della turbina deve essere chiusa.

È ora possibile per il personale mettere in funzione l'automatismo di regolazione del vuoto nel condensatore. Il sistema provvede in automatico a far partire i ventilatori qualora necessari al mantenimento del grado di vuoto impostato.

Al fine di degasare la condensa prima di immetterla in caldaia deve essere messo in funzione il gruppo di riduzione. In questo modo la valvola di regolazione mantiene costante la pressione all'interno del collettore di bassa facendo fronte alle esigenze del degasatore ed eventualmente dello scambiatore di calore riscaldamento edifici. Nel caso del degasatore la regolazione avviene automaticamente sulla base della pressione all'interno di quest'ultimo, mentre per il riscaldamento l'utilizzo del vapore è regolato automaticamente sulla base della temperatura dell'acqua in uscita dallo scambiatore.

Prima di immettere il vapore al condensatore deve essere predisposta al funzionamento la pompa pneumatica di rilancio della condensa raccolta nella tubazione di ammissione vapore al condensatore. Tale operazione si effettua esclusivamente con l'apertura delle valvole manuali a monte e a valle della pompa in quanto il funzionamento della stessa è automatico.



Una volta compiute le operazioni predette è possibile procedere all'immissione del vapore nel condensatore. L'immissione del vapore al condensatore può avvenire manualmente, fino alla minima pressione di funzionamento dell'automatismo, regolando l'apertura della valvola di by-pass da supervisione.

In questo frangente è possibile procedere all'avviamento delle pompe di rilancio della condensa al degasatore dal serbatoio di raccolta condense. Una valvola pneumatica provvede automaticamente al mantenimento del livello nel serbatoio.

Raggiunta la pressione minima del vapore sul by-pass turbina è possibile attivare l'automatismo di regolazione della pressione e del relativo attemperamento. In questa fase si interviene modificando il set-point di regolazione man mano che cresce la produzione di vapore fino a portarsi alle condizioni di regime di funzionamento. Una volta avviata la combustione dei rifiuti nel forno e stabilizzata la produzione di vapore in caldaia è possibile procedere all'avviamento della turbina.

Per l'avviamento della turbina devono essere per prima cosa messi in funzione gli accessori. La prima operazione da compiere è la messa in funzione degli automatismi che provvedono all'accensione della pompa olio ausiliaria, del viratore della macchina, delle scandiglie dell'olio e dell'alternatore e dell'estrazione fumi dalla cassa olio situata nel basamento. L'ammissione del vapore ai manicotti avviene attraverso una valvola di regolazione che provvede a mantenere automaticamente una leggera sovrappressione sui manicotti, onde evitare l'ingresso di aria alle tenute. L'immissione del vapore comporta anche la sua estrazione e condensazione ottenuta con la messa in funzione dell'estrattore vapore ai manicotti. Tale condensa confluisce nel sistema di raccolta e rilancio condense della turbina. Il funzionamento del gruppo di rilancio pneumatico avviene automaticamente per mezzo di livelli che provvedono all'immissione di aria compressa al fine di rilanciare la condensa al pozzo caldo.

Prima di effettuare la fase di rampa della turbina è necessario effettuare il riscaldamento del vapore in ingresso alla macchina e provvedere all'apertura della valvola motorizzata sullo scarico. La linea di ammissione vapore in turbina, essendo il ramo fermo, tende a portarsi alla temperatura di saturazione del vapore alla pressione esistente nella tubazione. L'immissione del vapore in turbina può avvenire quando il vapore supera la temperatura minima di

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 25/43	

ammissione. L'innalzamento della temperatura del vapore all'interno della linea di ammissione vapore in turbina lo si ottiene facendo scorrere il vapore all'interno della stessa e convogliandolo, tramite apposite valvole manuali, in atmosfera passando per un silenziatore. In breve tempo la temperatura raggiunge la minima necessaria per far partire la rampa automatica di salita della turbina che provvede automaticamente a portare la turbina a regime, fermando il viratore e la pompa olio ausiliaria nel momento in cui la pompa olio trascinata garantisce una pressione sufficiente per l'olio di regolazione della macchina. Una volta raggiunta la velocità nominale si può procedere all'esecuzione del parallelo con la rete elettrica nazionale e alla chiusura manuale degli spurghi della macchina.

In questa fase la turbina si trova nella cosiddetta regolazione di giri. In pratica l'operatore decide manualmente la potenza da ottenere ai morsetti portandosi all'incirca a 500kW di produzione. Successivamente si mette la regolazione in cascata. In pratica le aste di ammissione vapore in turbina mantengono costante la pressione a monte.

Alzando il set-point di intervento del by-pass lo stesso tende a chiudersi in modo che la turbina riceva in ammissione tutto il vapore prodotto. In queste condizioni, una volta raggiunta la portata di regime, il vapore per il collettore di bassa pressione viene alimentato attraverso lo spillamento della turbina.



Come detto, il set-point del by-pass è innalzato. In questo modo il sistema è pronto ad intervenire automaticamente in caso di blocco turbina inviandolo al condensatore previa riduzione e attemperamento. In questo modo è stato avviato completamente il ciclo termico.

4.1.22 Fermata del ciclo termico

Le modalità di spegnimento del ciclo termico si svolgono eseguendo al contrario quanto previsto nell'avviamento.

Le manovre da eseguire da parte dell'operatore in campo sono limitate all'apertura e chiusura di qualche valvola. La maggior parte delle operazioni avvengono da parte del conduttore attraverso la supervisione. Per non ripetere quanto riportato al punto precedente facciamo un elenco delle operazioni da compiere per lo spegnimento

- Procedura di spegnimento della turbina. Se lo spegnimento è intenzionale è possibile eseguire la procedura automaticamente, una volta staccato il parallelo, facendo partire la procedura di stop che consiste in una rampa di discesa della macchina. In questo frangente il vapore prodotto che non entra in macchina è automaticamente sfiorato al condensatore attraverso il by-pass turbina. Una volta ferma devono essere aperti i dreni della macchina per evitare il ristagno di condensa all'interno della stessa.
- Spegnimento ausiliari turbina (chiusura ammissione vapore manicotti, spegnimento estrazione vapore ai manicotti).
- Spegnimento condensatori. Quando la produzione di vapore è bassa non è più necessario il funzionamento dei ventilatori che quindi si spengono in automatico.
- Quando la produzione di vapore è pressoché nulla è possibile chiudere il ciclo termico intercettando la tubazione di mandata vapore all'uscita del surriscaldatore. In questo modo non verrà più convogliato vapore verso il ciclo termico.
- Spegnimento gruppo vuoto.
- Spegnimento circuito acqua di raffreddamento in quanto tutte le utenze che hanno bisogno di acqua di raffreddamento sono ferme. Spegnimento pompe di ricircolo e del ventilatore.
- Spegnimento pompe estrazione condensato.
- Spegnimento pompe alimento caldaia quando non più necessarie.
- Spegnimento dosaggio additivi.
- Spegnimento pompe rilancio condensa

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 26/43	

5. GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI EMERGENZA

5.1 GENERALITÀ

Le norme per le situazioni di emergenza hanno lo scopo di indicare ai soggetti interessati (lavoratori, impiegati, dirigenti e visitatori) il comportamento da seguire per fronteggiare le situazioni di emergenza che possono verificarsi sia nello stabilimento o sede di lavoro/attività che all'esterno degli stessi.

5.1.1 Definizione di emergenza

Per situazione di emergenza si intende ogni condizione anomala che causa un pericolo reale o potenziale per la sicurezza degli interessati o per l'ambiente. Le cause possono avere origine all'interno o all'esterno dell'impianto.

Sull'impianto non sono presenti e non possono essere prodotte, anche in caso di incendio, sostanze pericolose in misura maggiore dei limiti indicati nell'allegato 1 del citato D.Lgs334/99 e s.m.i.; trattandosi di impianto di termovalorizzazione rifiuti solidi urbani, come recentemente chiarito dalla Lettera Circolare Prot. n. DCPST/A4/RS/400 del 31/01/07 del Ministero dell'Interno, occorre comunque considerare che qualsiasi emergenza incendio o impiantistica può avere conseguenze, oltre che sui lavoratori, anche sull'ambiente circostante ed è quindi necessario valutare attentamente le procedure da adottare anche ai fini del contenimento degli inquinanti in atmosfera.

In questa valutazione faremo riferimento alla descrizione del funzionamento dell'impianto e si prenderanno in considerazione gli eventi ipotizzabili solo nell'ottica della gestione dell'emergenza.

5.1.2 Classi di emergenza e tipi di segnali

- A. Allarme: quando esiste una situazione di pericolo che si ritiene di poter fronteggiare con l'impiego dei presidi di sicurezza dell'impianto
- B. Emergenza: quando l'evento ha raggiunto un livello tale da dover richiedere l'intervento di mezzi esterni di soccorso
- C. Emergenza con evacuazione: quando l'evento ha raggiunto un livello tale che non è più possibile il controllo (incendio generalizzato, generazione di fumi di combustione)

5.2 ORGANIZZAZIONE DEL PERSONALE PER LE EMERGENZE

L'impianto è presidiato 24/24 h, questo garantisce un primo livello di sicurezza per la prevenzione e gestione delle emergenze che possono avere conseguenze sull'integrità dei lavoratori e sull'ambiente.

Per ogni tipologia di emergenza sono previsti 3 livelli di sicurezza:

- 1) prevenzione mediante accorgimenti impiantistici
- 2) prevenzione mediante corrette procedure di gestione ordinaria
- 3) contenimento effetti mediante procedure per interventi in emergenza

Si descrivono di seguito i principali casi di emergenza considerati.



L'impianto è gestito da un capoimpianto.

La conduzione ordinaria dell'impianto è affidata a turnisti che operano su 3 turni di 8 ore (mattina: ore 5.00 – 13.00; pomeriggio: ore 13.00 – 21.00; notte: ore 21.00 – 5.00) per 7 gg. a settimana.

La conduzione dell'impianto è supportata da un servizio interno di manutenzione; l'impianto si avvale di manutentori meccanici ed elettrostrumentali.

Il personale è formato e abilitato per la conduzione di caldaie, ha conseguito l'attestato per addetto antincendio e ha effettuato la formazione interna relativa alle procedure da adottare in caso di emergenza.

Tutto il personale è stato istruito sulle procedure da seguire in caso di emergenza. Le emergenze che si possono verificare sull'impianto sono principalmente legate all'incendio, con possibili conseguenze a livello di sicurezza dei lavoratori e di inquinamento ambientale. Per ciascuna tipologia di emergenza sono previste le procedure di limitazione dei danni e di messa in sicurezza degli addetti.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 27/43	

In caso di comunicazioni ai servizi di emergenza pubblici le richieste di soccorso devono essere precise, ordinate e sintetiche per evitare perdita di tempo prezioso per la salvaguardia della vita umana e dell'ambiente. Le informazioni da fornire con la massima calma, senza interrompere la comunicazione, sono:

- struttura di appartenenza (azienda, impianto, centro,...)
- proprio nome, cognome e numero di telefono da cui si sta chiamando
- numero degli eventuali infortunati e loro stato (coscienza, respiro, polso, ferite,...)
- indicazioni precise per il raggiungimento del luogo.

Polizia di Stato – sala operativa	113	
Arma dei Carabinieri – sala operativa	112	
Arma dei Carabinieri	0785 21118	21161
Polizia Municipale	0785 229031	
Vigili del Fuoco – sala operativa	115	
Pronto Soccorso	118	
Guardia medica Macomer	0785 70109	
Ospedale San Francesco (Nuoro)	0784 240237	
Pronto intervento acquedotto, fognature	...	
Pronto intervento degli enti erogatori di elettricità	...	
Telecom Italia – segnalazione di emergenza guasti rete	182	
Soccorso stradale	116	
ARPA Sardegna – Dipartimento di Nuoro	0784 233401	
ARPA Sardegna – Dipartimento di Nuoro - fax	0784 30411	
Comune di Macomer – telefono	0785 790800	
Comune di Macomer – fax	0785 72895	

5.3 EMERGENZA INCENDIO

Norme di comportamento:



- allontanate eventuali sostanze combustibili, chiudete eventuali valvole di intercettazione di alimentazione del combustibile e staccate l'alimentazione ad apparati elettrici fatta esclusione di quelli dedicati all'antincendio;
- talvolta un incendio può divampare in locali adiacenti il vostro insediamento e sui quali non avete diretto controllo. L'evento è riconoscibile per l'aumento di temperatura delle pareti, per la presenza di fumi e per rumori di combustione e di dilatazione termica, provenienti dai locali vicini (scricchiolii, boati, ecc.). In tal caso allontanatevi dalle zone da cui proviene il maggior calore;
- se il principio di incendio è modesto e vi sentite capaci di farlo, cercate di soffocarlo con mezzi idonei;
- evitate in ogni modo che il fuoco, nel suo propagarsi, si intrometta tra voi e la via di fuga;
- se siete incapaci di mettere l'incendio sotto controllo, evacuate l'area. Chiudete dietro a voi porte e finestre, raggiungete il punto di raduno;
- non infrangete le finestre, per non alimentare il fuoco con l'ossigeno dell'aria;
- aprite le porte con estrema cautela. Prima di aprire una porta, toccatela in alto per sentire se è calda. Se è calda o vi è fuoriuscita di fumo, cercate un'altra via di fuga o apritela, se non avete alternative, con estrema cautela. Nell'aprire la porta, riparatevi da una eventuale fiamma divampante restando dietro la porta o restando accostati alla parete;
- utilizzare indumenti e mezzi individuali di protezione (occhiali di sicurezza, casco e guanti) valutando, in base allo stato dell'incendio, se avete il tempo necessario per farlo.

5.3.1 Presidi antincendio

L'impianto è dotato di gruppo antincendio costituito da pompa pilota, elettropompa e motopompa di emergenza e da idranti e da un attacco per i VVF, oltre che da estintori distribuiti su tutta l'area tecnologica.

5.3.2 Utilizzo estintori

- Trasportare correttamente l'estintore impugnando la maniglia dal basso
- Togliere la spina di sicurezza

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 28/43	

- Dirigere il getto alla base della fiamma
- Stare sempre sopravento rispetto alle fiamme
- Non dirigere mai il getto contro le persone
- Operare a distanza di sicurezza.

5.3.3 Incendio in Fossa Rifiuti

L'incendio di rifiuto in fossa è un evento poco frequente, dal momento che il rifiuto trattato non è un materiale facilmente infiammabile (punto di infiammabilità superiore a 55°C) e che i tempi di permanenza del rifiuto in fossa sono abbastanza brevi da escludere la formazione di biogas. La possibilità di incendio è dunque riconducibile a conferimenti di rifiuto anomalo o a propagazione del fuoco dalle tramogge di carico.

Sulla nuova linea saranno applicati dispositivi per la chiusura della tramoggia in emergenza; inoltre sul fondo della tramoggia è prevista una serranda di chiusura a comando oleodinamico che dà un'ulteriore garanzia di separazione tra forno e fossa.

L'impianto sarà inoltre dotato di dispositivo di spegnimento automatico a pioggia attivato da rilevatori di fumo.

5.3.3.1 Procedure gestionali

Per limitare i rischi di propagazione di eventuali incendi, occorre contenere la quantità di rifiuto in fossa ad un livello di circa 3 m al di sotto del piano tramogge, e comunque lasciare libera la visuale dal punto di manovra.

Per limitare la probabilità di propagazione del fuoco in fossa si deve operare evitando di lasciare pendagli di materiale di comunicazione tra le tramogge di carico e la fossa stessa.

5.3.3.2 Istruzioni in caso di emergenza

Le istruzioni da seguire in caso di incendio in fossa sono:

- allontanare i mezzi che conferiscono i rifiuti;
- in caso di piccolo incendio cercare di soffocare il focolaio coprendolo con rifiuto fresco mediante la benna e per sicurezza intervenire con gli idranti esterni;
- in caso di incendi più gravi, spostare il carroponete nella zona calo benna in modo da permettere la chiusura dei tappi delle tramogge e intervenire dall'esterno con gli idranti;
- se l'incendio dovesse raggiungere condizioni critiche chiamare i vigili del fuoco (115) e procedere alla fermata dell'impianto.

5.3.4 Incendio nel Locale Forni

Procedure gestionali

Il nuovo forno si sviluppa all'interno della caldaia, dunque la schermatura è garantita dai tubi d'acqua, per cui il rischio di collasso della struttura è irrilevante.

Istruzioni in caso di emergenza



In caso di incendio del locale forni provocato dal collasso della struttura refrattaria, occorre seguire le seguenti procedure:

- chiamare VVF;
- chiudere i tappi delle tramogge di carico dalla sala controllo;
- arrestare i ventilatori dell'aria primaria e secondaria;
- attivare l'impianto di spegnimento all'interno del forno interessato;
- accertarsi che tutte le porte di accesso al locale forni siano chiuse;
- disattivare dalla sala quadri tutte le apparecchiature elettriche che interessano la zona;
- predisporre le manichette per il prolungamento degli idranti limitrofi per facilitare l'intervento dei VVF
- intercettare la linea di distribuzione del gasolio

5.4 EMERGENZE IMPIANTISTICHE

5.4.1 Emergenza caldaia

Emergenza dovuta ad abbassamento rapido del livello di caldaia, con rischio di scoppio delle tubazioni vuote.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 29/43	

Istruzioni in caso di emergenza

- arrestare i ventilatori aria primaria e secondaria della linea interessata;
- accelerare lo spegnimento del forno con il vapore o con acqua nebulizzata;
- intercettare l'uscita vapore controllando l'andamento della pressione e tutto il sistema di alimento.

5.4.2 Mancanza di energia elettrica

Aspetti impiantistici

L'impianto è costituito da una sezione di produzione di vapore e da una sezione di produzione di energia elettrica; questo garantisce, in caso di mancanza di erogazione di energia elettrica da parte dell'Enel, di mantenere in funzione in marcia isolata l'impianto mediante autoproduzione. In ogni caso può capitare che per problemi impiantistici il turbogeneratore non sia in funzione in concomitanza di una sospensione di erogazione di energia elettrica dalla rete; in questo caso devono essere adottate le procedure di emergenza per la messa in sicurezza dell'impianto, attivabili per la presenza di un gruppo elettrogeno che alimenta le utenze principali.

Istruzioni in caso di emergenza

In caso di mancanza di energia elettrica:

- chiudere i tappi delle tramogge;
- accertarsi che le valvole di alimento delle caldaie si posizionino automaticamente in apertura;
- attivare le procedure di avviamento della turbopompa di alimento per garantire il rifornimento di acqua in caldaia, tenuto conto della riserva di acqua nel degasatore.

Nel caso in cui il sistema automatico non garantisca il posizionamento corretto delle varie utenze, intervenire manualmente:

- controllare le parti critiche dell'impianto dal sistema di supervisione (il sistema è collegato al gruppo di continuità) e intervenire dove necessario (livello caldaia, andamento delle temperature nelle varie sezioni di impianto, ecc.).

L'impianto antiincendio è attivabile mediante motopompa.

5.4.3 Black-out del sistema di supervisione

In caso di black-out del sistema di supervisione, l'impianto rimane in marcia e tutti i dispositivi di regolazione e controllo rimangono nella posizione preimpostata.

Istruzioni in caso di emergenza

Le manovre da effettuare sono:

- fermare manualmente i ventilatori dell'aria primaria sotto-griglia;
- controllare visivamente che l'attività di combustione si riduca di conseguenza;
- sganciare il turbogeneratore dal parallelo con la linea elettrica e provvedere alla fermata, chiudendo la valvola di ammissione vapore;
- azionare manualmente le valvole di by-pass turbina per ridurre la pressione in caldaia;
- seguire visivamente il livello e la pressione in caldaia con gli strumenti in campo;
- accertato che l'attività di combustione e la pressione in caldaia sono ridotte (30 kg/cm² in caldaia), procedere alla fermata dell'impianto.



-

5.4.4 Fuoriuscita di gasolio

L'impianto è asservito da un serbatoio di stoccaggio all'interno dell'impianto. Sono previste valvole di intercettazione facilmente accessibili e in zone considerate non a rischio.

In caso di percezione di presenza di spandimento di gasolio nell'ambiente di lavoro:

- 1) non azionare nessun tipo di interruttori, spegnere le sigarette accese e qualsiasi forma di innesco
- 2) chiamare il coordinatore delle emergenze per verificare eventuali perdite
- 3) se individuata la tubazione che perde intercettare la linea interessata e procedere all'intervento di riparazione in sicurezza

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 30/43	

4) evacuare i locali

5.4.5 Guasto dell'impianto di abbattimento fumi

La depurazione fumi avviene con procedimento a secco costituito da:

elettrofiltro, reattore con iniezione di bicarbonato di sodio e carbone attivo in polvere, filtro a maniche, impianto trattamento ossidi di azoto catalitico (SCR) mediante ammoniaca in soluzione acquosa, ventilatori di estrazione fumi e camino di evacuazione; il sistema è dimensionato per trattare i fumi provenienti dalla linea di incenerimento ed è dotato di dispositivi di controllo di temperatura e di stato di pulizia del filtro e di verifica dell'attività del DeNOx SCR.

Elettrofiltro

Lo scopo dell'elettrofiltro è quello di depolverare i fumi contenenti polveri provenienti dalla caldaia.

Guasti che possono interessare le apparecchiature e modalità di intervento:

- rottura giunti: l'eventualità di rottura improvvisa, tale da richiedere l'applicazione di un piano di emergenza, è molto remota, dato che i giunti vengono controllati in occasione delle fermate. Nel caso in cui la riparazione fosse difficoltosa, si procederà alla fermata dell'impianto
- rottura coclee di evacuazione polveri: il volume disponibile nelle tramogge sovrastanti consente la riparazione entro le 24 ore senza interruzione del processo

Reattore a secco



Scopo del reattore a secco è l'abbattimento dei gas acidi (SO₂, HCl, HBr, HF) basato sul sistema NEUTREC della Solvay che prevede come reagente l'utilizzo di bicarbonato di sodio e l'assorbimento dei metalli pesanti, diossine e furani tramite iniezione di carbone attivo; entrambi i reagenti vengono immessi nel flusso dei fumi, in regime di massima turbolenza, in modo da avere una migliore miscelazione dei reagenti con i microinquinanti.

Il mixer ha la funzione di garantire la massima miscelazione tra la fase solida (reagenti) e la fase gassosa (fumi) ed un idoneo tempo di contatto. La torre di reazione, alimentata a bicarbonato di sodio, ha lo scopo di assorbire i composti del cloro e dello zolfo presenti nel flusso dei fumi caldi. Nella stessa è iniettato anche il carbone attivo per la riduzione di metalli pesanti e delle diossine.

La portata di bicarbonato viene regolata in automatico in base all'analisi in continuo dell'HCl, mentre la portata di carbone attivo è direttamente proporzionale alla portata dei fumi al camino; inoltre il bicarbonato deve essere adeguatamente polverizzato (tramite l'utilizzo del mulino) in modo da avere granulometria e temperatura ottimale per il contatto tra solido e gas.

Guasti che possono interessare le apparecchiature e modalità di intervento:

- rottura involucro reattore: l'eventualità di rottura improvvisa, tale da richiedere l'applicazione di un piano di emergenza, è molto remota dal momento che periodicamente l'impianto viene fermato per manutenzioni e vengono effettuati controlli sullo stato di conservazione. Nel caso in cui si verificasse una fessurazione improvvisa, si avrà un ingresso incontrollato dell'aria esterna e quindi si aumenterà il tiraggio dei ventilatori di coda fino alla riparazione della rottura. Nel caso in cui la rottura provochi un'alterazione della turbolenza e quindi una minore miscelazione, il sistema automatico di rilievo dell'HCl provvede ad adeguare il dosaggio del bicarbonato. Il permanere di valori fuori dalla norma richiede la fermata dell'impianto
- rottura giunti: come punto precedente. Nel caso in cui la riparazione fosse difficoltosa, si procederà alla fermata dell'impianto
- rottura del sistema di trasporto del bicarbonato di sodio ai mulini: il sistema è dotato di 2 linee di alimentazione del bicarbonato di sodio ai mulini, cioè una titolare ed una di soccorso. Questa ridondanza, la dotazione delle parti di ricambio e la manutenzione ordinaria eseguita periodicamente permettono di escludere il verificarsi del malfunzionamento di entrambe contemporaneamente.
- rottura mulino del bicarbonato: l'impianto è dotato di due mulini, uno titolare e uno di riserva. Considerata la dotazione dei pezzi di ricambio, si esclude l'emergenza relativa al malfunzionamento dei due mulini contemporaneamente
- rottura sistema di dosaggio carbone attivo: il sistema nel complesso è estremamente semplice (coclee di dosaggio) per cui gli interventi di ripristino sono ridotti a tempi molto brevi. La ridondanza, consistente in n. 2 linee di dosaggio

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 31/43	

del reagente, e la manutenzione periodica permettono di escludere il verificarsi del malfunzionamento di più coclee contemporaneamente.

- rottura del sistema di iniezione dei reagenti miscelati nel processo: la linea di iniezione viene ispezionata periodicamente. La manutenzione ordinaria e la ridondanza della linea di iniezione permettono di evitare i fuori servizio della linea di iniezione.
- rottura dispositivo scarico polveri dai silos di stoccaggio: il volume dei silos garantisce la possibilità di stoccare il materiale per alcuni giorni dal segnale di alto livello, per cui non sussistono condizioni di emergenza

Filtro a maniche

Lo scopo del filtro a maniche è quello di depolverare i fumi contenenti polveri miste a reagenti (bicarbonato e carbone attivo). Lo strato di reagenti sulla superficie delle maniche massimizza l'efficienza di reazione tra la fase gassosa e la fase solida.

Il filtro a maniche è costituito da 6 celle sezionabili singolarmente e funzionanti in parallelo. Il sovradimensionamento del filtro permette la marcia anche con alcune celle escluse dal funzionamento.

In entrambi i casi è possibile effettuare le manutenzioni con l'impianto in marcia, escludendo la cella interessata all'intervento.

Guasti che possono interessare le apparecchiature e modalità di intervento:

- rottura maniche: esclusione della cella interessata e sostituzione delle maniche
- rottura (o anomalia) del sistema di pulizia del filtro: il sistema di pulizia è suddiviso per ogni singola cella, pertanto è possibile escludere la cella interessata dal problema e intervenire sull'elemento danneggiato (valvola, tubazione, ...). Relativamente al sequenziatore di gestione della pulizia del filtro, lo stesso può essere gestito in automatico (in base al Δp) o in manuale (impostazione del tempo di pausa). In caso di anomalia funzionale della singola valvola, escludendo la cella interessata si può procedere alla riparazione senza interruzione del servizio
- rottura coclee di evacuazione polveri: il volume disponibile nelle tramogge sovrastanti consente la riparazione entro le 24 ore senza interruzione del processo

L'incendio del filtro è da ritenersi un evento estremamente improbabile, in quanto le temperature di esercizio sono notevolmente inferiori rispetto al punto di infiammabilità dei materiali. Inoltre occorre considerare che la struttura è chiusa e tutti gli ingressi di fumi di combustione e aria possono essere intercettati da apposite valvole.



Camino e ventilatore

La funzione dei ventilatori è aspirare i fumi depurati dal processo per immetterli, previo passaggio nel camino, in atmosfera fornendo una prevalenza tale da vincere le perdite di carico dell'intero impianto e garantendo la corretta depressione al forno.

La funzione del camino è provvedere all'immissione dei fumi trattati e depurati in atmosfera.

Guasti che possono interessare le apparecchiature e modalità di intervento:

- problemi ventilatore: la manutenzione periodica riduce comunque al minimo il rischio che si verifichino questi problemi
- rottura motore: l'eventualità di rottura improvvisa è molto remota, poiché il motore è dotato di sonde per evitare il surriscaldamento e il danneggiamento dello stesso. In ogni caso sul ventilatore di coda è installato anche un motore di emergenza, dimensionato per permettere di fermare l'impianto in sicurezza
- rottura giunti: l'eventualità di rottura improvvisa, tale da richiedere l'applicazione di un piano di emergenza, è molto remota dal momento che periodicamente l'impianto viene fermato per manutenzioni e vengono effettuati controlli sullo stato di conservazione. Nel caso in cui si verificasse una fessurazione improvvisa, si avrà un ingresso incontrollato dell'aria esterna e quindi si aumenterà il tiraggio dei ventilatori di coda. La ridondanza dei ventilatori di coda permette di intervenire per la riparazione senza fermare l'impianto.
- problemi camino: periodicamente l'impianto viene ispezionato e vengono effettuati controlli sullo stato di conservazione del camino

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 32/43	

Ammoniaca in soluzione acquosa

Il dosaggio dell'ammoniaca ha lo scopo di ridurre la concentrazione degli ossidi di azoto nei fumi all'ingresso del catalizzatore nel rispetto dei limiti tollerati.

Per tutti gli interventi che comportino il rischio di esposizione alla soluzione ammoniacale, l'operatore deve indossare i DPI previsti dalla norma.

Guasti che possono interessare le apparecchiature e modalità di intervento:

- rottura della pompa di carico dello stoccaggio: viene effettuata una manutenzione periodica; la disponibilità dei pezzi di ricambio riduce al minimo il rischio di fuori servizio della pompa.
- rottura del serbatoio di stoccaggio o della guardia idraulica: vengono effettuate manutenzioni periodiche; in caso di rottura, qualora non sia possibile rispettare le prescrizioni legislative e autorizzative, si procede alla fermata dell'impianto, allo svuotamento della vasca di raccolta e al ripristino della funzionalità del sistema
- rottura delle pompe di dosaggio: le pompe sono due, di cui una in marcia e una di riserva, pertanto in caso di rottura è possibile ripristinare il sistema senza fermare l'impianto;
- rottura delle tubazioni di adduzione: vengono effettuate manutenzioni semestrali sulla linea di adduzione che ne garantiscono l'efficienza. In caso di rottura, qualora non sia possibile rispettare le prescrizioni legislative e autorizzative, si procede alla fermata dell'impianto fino al ripristino della funzionalità;
- rottura valvole di regolazione: in caso di guasto della valvola di regolazione, la linea è fornita di un bypass che garantisce il necessario flusso;
- rottura evaporatore: vengono effettuate manutenzioni periodiche sugli elementi della linea per garantirne l'efficienza. In caso di rottura, qualora non sia possibile rispettare le prescrizioni legislative e autorizzative, si procede alla fermata dell'impianto fino al ripristino della funzionalità;
- rottura linea di servizio aria: anche la linea di servizio dell'aria viene ispezionata periodicamente. I raccordi flessibili di collegamento sono sostituibili in breve tempo e i manometri e le valvole di riduzione sono disponibili in officina come pezzi di ricambio.

5.4.6 Mancanza aria compressa

L'impianto è servito da compressori e da stazioni di accumulo e disidratazione a servizio della linea.

L'aria compressa assolve alle seguenti funzioni:

- azionamento dispositivi pneumatici (valvole, cilindri, convertitori elettropneumatici di segnale);
- sistema di pulizia filtro a maniche;
- trasporto polveri da filtro a maniche a silos di stoccaggio;
- servizi generali.



La mancanza di aria compressa è da ritenersi un evento raro, in ogni caso le utenze prioritarie (valvole alimento caldaie, ecc.) sono poste in linea con la logica di valvole normalmente aperte o normalmente chiuse, a garanzia di continuità di esercizio per il tempo necessario a gestire l'emergenza.

5.5 EMERGENZE AMBIENTALI

Nel caso di emergenza ambientale significativa reale o potenziale spetta al responsabile di settore informare l'ARPA Sardegna ed eventualmente concordare le modalità di intervento.

5.5.1 Perdite e spillamento di sostanze chimiche inquinanti

- se la sostanza chimica è tossica, o ritenete che lo sia, ed essa entra in contatto con parti del vostro corpo, sciacquate subito la parte colpita con abbondante acqua pulita. Fate lo stesso per altre persone coinvolte che non possono farlo da sole perché impossibilitate. Richiedete assistenza sanitaria al 118 oppure rivolgetevi al pronto soccorso locale
- agire come indicato nelle rispettive schede di sicurezza (es: olio idraulico e per motori, additivi per impianto abbattimento fumi, deodorizzanti, detergenti etc.)

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 33/43	

5.5.2 Perdite di polveri (reagenti solidi, ceneri, PSR)

- nel caso di reagenti, accidentali versamenti di polveri possono essere rimossi meccanicamente facendo attenzione a non generare turbolenze polverose. I reagenti in polvere utilizzati non presentano rischi specifici per l'ambiente quindi non vengono indicate precauzioni particolari per lo smaltimento di eventuali limitati versamenti. Accidentali contatti con gli occhi o inalazione provocano lievi irritazioni superabili tramite abbondante lavaggio con acqua e interruzione dell'esposizione. Consultare in ogni caso le schede di sicurezza dei prodotti.

ATTENZIONE: la polvere di carboni attivi è infiammabile, per cui, in tutta l'area di carico e di stoccaggio per un raggio di 10 mt è vietato fumare o generare fiamme libere

- nel caso di ceneri e PSR, accidentali sversamenti di polveri devono essere rimossi con l'avvertenza di non generare turbolenze polverose e dispersioni nell'ambiente circostante in quanto trattasi di prodotti spesso classificati pericolosi o tossico-nocivi destinati allo smaltimento in discarica. (Per la classificazione delle ceneri vedi caratterizzazione effettuata dal Gestore dell'impianto). Accidentali contatti con gli occhi o inalazione provocano lievi irritazioni superabili tramite abbondante lavaggio con acqua e interruzione dell'esposizione.

ATTENZIONE: la polvere di carboni attivi presente nei PSR è infiammabile, per cui in tutta l'area di carico e di stoccaggio per un raggio di 10 mt è vietato fumare o generare fiamme libere

5.5.3 Perdite olio da automezzo

Perdita per rottura dei tubi oleodinamici durante lo scarico dei rifiuti:

- il mezzo deve rimanere fermo per evitare ulteriori sversamenti di olio
- pulire l'olio con materiale assorbente (terra, sabbia) e pala in dotazione

Nel caso in cui l'autista abbia il pezzo di ricambio, gli attrezzi adatti e si senta in grado può procedere da solo alla sostituzione.

Altrimenti chiamare il Coordinatore, descrivere dettagliatamente il guasto ed aspettarne l'intervento.

5.5.4 Allagamenti, inondazioni e danni da acqua in genere

Sono molteplici le sorgenti d'acqua che possono causare danni od incidenti, come:

- tracimazione di acqua dagli argini dei fiumi e canali, artificiali e naturali, tubazioni che scoppiano,
- scarichi di acqua piovana intasati,
- finestre infrante dalla grandine,
- danneggiamenti accidentali dovuti alla rottura di tubazioni.



In questi casi:

- indicate eventuali rischi che stanno per coinvolgere valori, documenti, oggetti delicati, sostanze inquinanti, impianti
- usate estrema cautela se vi sono apparati elettrici o prese d'energia nelle immediate vicinanze della zona allagata. Se vi sono rischi concreti, evacuate l'area;
- se avete identificato con esattezza la causa della perdita e ritenete di poterla mettere sotto controllo (ad esempio, la chiusura di una valvola a volantino o lo sblocco di una conduttura intasata), intervenite, ma procedete sempre con estrema cautela;
- restate a disposizione, senza intralciare, per collaborare all'eventuale allontanamento di valori, documenti o oggetti delicati e sostanze inquinanti coinvolte nell'allagamento. Se l'intervento è efficace, coprite gli oggetti più grandi o i macchinari più delicati con fogli di plastica e spostate con prudenza oggetti piccoli, che l'acqua potrebbe danneggiare, portandoli fuori dall'area a rischio.

5.5.5 Esplosioni e scosse sismiche

Esplosioni e scosse sismiche possono creare situazioni pericolose per la vita umana. In tal caso:

- preparatevi ad eventuali ulteriori esplosioni o scosse sismiche;
- rifugiatevi sotto un tavolo, scegliendo quello che appare più robusto e cercando di addossarvi alle pareti perimetrali, per evitare il rischio di sprofondamento del pavimento. Potete anche rifugiarvi in un sottoscala o nel vano di una porta, che si apre in un muro maestro;
- allontanatevi da finestre, specchi, vetrine, lampadari, scaffali di libri, strumenti, apparati elettrici. State attenti alla caduta di oggetti;
- aprite le porte con molta prudenza;

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 34/43	

- non fatevi prendere dal panico e seguite le istruzioni degli addetti della sicurezza presenti; in caso contrario dirigetevi nel punto di raduno (come da istruzione evacuazione);
- non usate accendini o fiammiferi.

In caso di esplosioni e scosse sismiche presso il termoutilizzatore occorre, prima di raggiungere il punto di raduno, mettere in sicurezza l'impianto, secondo quanto detto in caso di evacuazione dell'impianto.

5.5.6 Perdita liquami dalle tubazioni

- 1) In caso di rottura su zone protette
 - o interrompere immediatamente il flusso tramite i comandi più appropriati
 - o avvertire il conduttore dell'impianto
 - o sostituire il tubo od il pezzo speciale rotto o ripristinare l'allacciamento in modo corretto
- 2) In caso di rottura su zona non protetta
 - o interrompere immediatamente il flusso con i comandi più appropriati
 - o cercare di contenere gli sversamenti in zona ristretta e sicura
 - o avvertire il responsabile di linea
 - o se non è possibile interrompere immediatamente il flusso, chiudere la falla con stracci, pezzi di legno o apposite fasce
 - o appena possibile svuotare il liquame accumulato nella depressione con pompa o facendo intervenire un autospurgo

Rimuovere il terreno contaminato e del caso di superfici impermeabili utilizzando sabbia assorbente. Se permane la presenza di cattivi odori in zone sensibili provvedere ad effettuare il lavaggio dell'area (es. perdita di percolato in aree urbane).

5.5.7 Perdita liquami dalle vasche/serbatoi/contenitori



- 1) Stillicidi di modesta entità
 - o abbassare il livello della vasca scaricando i liquami in vasca di emergenza fino a che questi non cessano o diventano inconsistenti
 - o se gli stillicidi non cadono nella vasca di contenimento fare in modo che vi pervengano anche creando percorsi artificiali
 - o se non siamo in presenza di vasca o zone di contenimento fare in modo da confinare il più rapidamente possibile lo sversamento. Poiché tutte le discariche e gli impianti sono su terreni poco permeabili creare dei percorsi che indirizzino la perdita verso le apposite tubazioni di raccolta presenti o se questo non è possibile creare buche nel terreno in modo da raccogliere nelle stesse il liquame che fuoriesce. Agire con attrezzi a mano: badili, zappe, vanghe, picconi o se possibile con mezzi meccanici a seconda dell'entità dello sversamento. Appena cessato lo sversamento reimmettere i liquami sversati nei contenitori o nelle vasche di emergenza usando pompe o facendo intervenire un autocarro attrezzato
- 2) Perdita di grossa entità
 - o cercare immediatamente di far defluire la perdita verso zone dove non provoca danni ambientali o può accumularsi senza infiltrarsi nel terreno
 - o abbassare il livello della vasca fino alla quota della perdita, facendo defluire il liquame in vasche di emergenza
 - o avvisare il Responsabile di linea;
 - o cercare di contenere lo sversamento entro spazi ristretti come al punto precedente
 - o appena possibile mettere in funzione una pompa per prosciugare il liquame

5.6 EVACUAZIONE

Per i dipendenti

Se udite il segnale di evacuazione o vi viene impartita questa istruzione, comportatevi come segue:

- ponete subito fine a qualsiasi operazione e, seguendo le vie di esodo, raggiungete rapidamente il punto di raduno;

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 35/43	

- qualora l'emergenza lo consenta mettere in sicurezza gli impianti prima di iniziare l'esodo¹;
- il coordinatore deve accertarsi che tutti i presenti abbiano abbandonato i locali;
- accertatevi che tutti coloro che si trovano alla vostra portata stiano abbandonando i locali;
- aiutate nell'esodo eventuali visitatori;
- mentre vi allontanate, controllate rapidamente i ripostigli e i servizi igienici;
- non portate con voi oggetti pesanti o ingombranti a rischio di rimanere intrappolati o rallentare l'evacuazione;
- chiudete dietro a voi tutte le porte. Le porte chiuse possono rallentare la propagazione dell'incendio e del fumo. Solo se avete ricevuto specifiche istruzioni, lasciate aperte porte e finestre, a fronte di possibili rischi di esplosione;
- dirigetevi al punto di raduno, senza correre e senza destare panico. Non spingete altri. Tenetevi saldamente alla ringhiera mentre state scendendo le scale, per evitare di cadere se qualcuno vi spinge;
- al punto di raduno attendete ulteriori istruzioni;
- non rientrate nell'area evacuata sino a quando il rientro non verrà autorizzato dal coordinatore.

Per i visitatori, i tecnici esterni ed in generale persone estranee all'organizzazione

Se ricevete e riconoscete il segnale di evacuazione, aggregatevi ad un dipendente e seguite le sue istruzioni: egli ha già ricevuto uno specifico addestramento e sa come comportarsi.

E' insolito che i visitatori, gli ospiti ed in generale le persone estranee all'organizzazione si trovino sole nell'insediamento. Se tuttavia dovesse verificarsi questa eventualità, comportatevi come segue:

- se ricevete e riconoscete il segnale di evacuazione, dirigetevi verso la più vicina via di fuga ed aggregatevi al primo dipendente che incontrate;
- se non avete udito il segnale di evacuazione, o non lo avete riconosciuto, ma percepite la presenza di una situazione insolita avvisate l'addetto più prossimo o dirigetevi verso la più vicina via di fuga.

Abbandono dei locali per ordine dell'autorità costituita

In qualche caso, eventi critici che non investono direttamente l'insediamento, possono rendere opportuno l'abbandono dei locali. Esempi di queste situazioni di emergenza sono: perdite di gas nella zona limitrofa, fuga di sostanze tossiche da autobotti o da aziende nelle vicinanze, imminente allagamento ed eventi simili. In tale caso avviate la procedura appropriata di abbandono dei locali, precisando ai dipendenti e visitatori che la causa dell'evacuazione non scaturisce dall'interno dei locali, ma da eventi esterni all'insediamento e che rappresenta una misura prudenziale.

5.7 EMERGENZA PRONTO SOCCORSO

Chiunque individui l'emergenza medica avvisa il conduttore/capo turno oppure il più vicino addetto al primo soccorso. Nel frattempo prendete la più vicina cassetta di pronto soccorso e somministrate il minimo aiuto necessario, ma solo se vi sentite capaci di farlo.

Cercate anche di individuare quale aiuto supplementare è opportuno (a esempio, i Vigili del fuoco, in caso di impossibilità di spostare la vittima, oppure un'ambulanza, oppure un centro mobile di rianimazione e segnalate questa necessità).

Fatta eccezione per i casi di imminente pericolo di vita, non cercate di aiutare la vittima, non spostatela e non datele nulla da bere.

Evitate di porre alla vittima ogni banale domanda inquisitoria del tipo come è accaduto l'incidente, di chi è la colpa, ecc.. Conversate il meno possibile, per non accrescere le condizioni di stress della vittima, contribuendo a peggiorare lo shock fisico e psichico. Limitatevi ad esprimere parole e assumere atteggiamenti di calma e rassicurazione.

Dopo che sono stati somministrati i primi soccorsi alla vittima, restate a disposizione degli addetti alla sicurezza od altri responsabili, che debbono ricostruire l'accaduto.



Nel caso di visitatori, ospiti, clienti e in generale persone estranee all'organizzazione:

- evitate di discutere con la vittima le circostanze dell'incidente o di qualsiasi altro elemento collegato all'incidente stesso;
- evitate di far riferimento a possibili coperture assicurative e fate in modo che nessun altro dipendente o collaboratore lo faccia;

¹ 1) fermare ventilatori aria primaria e secondaria; 2) posizionare il carroponete in zona di calo benna; 3) chiudere i tappi delle tramogge di carico dalla sala controllo; 4) fermare il ventilatore di estrazione fumi; 5) disattivare l'alimentazione elettrica dalla cabina principale

- nel caso in cui il visitatore intenda allontanarsi prima che sia intervenuto un addetto all'emergenza sanitaria, interno o esterno, è opportuno fare firmare dal visitatore la seguente Dichiarazione:

<p>Dichiarazione</p> <p>Il sottoscritto.....</p> <p>abitante in..... via.....</p> <p style="text-align: center;">dichiara di volere allontanarsi volontariamente nonostante quanto accaduto</p> <p>il giorno..... alle ore.....</p> <p>presso la azienda..... ed è</p> <p>certo di non volere essere esaminato dagli addetti al pronto soccorso.</p> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;"> Li, firma </p>
--

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 37/43	

5.8 MODALITÀ OPERATIVE STRAORDINARIE E PARAMETRI DI PROCESSO

La presente istruzione ha lo scopo di descrivere le modalità di intervento in caso di superamento delle soglie stabilite per i parametri di processo

5.8.1 Campo di applicazione

La presente istruzione si applica alla normale attività di conduzione relativa a quei parametri misurati in campo oppure visualizzati sui terminali della sala di controllo o su indicatori direttamente presenti sulla sezione di impianto da monitorare

5.8.2 Modalità operative

In caso di scostamento del parametro monitorato dal normale range/condizione di funzionamento l'operatore si attiva per la risoluzione del problema. Per quanto riguarda i parametri visualizzati sui terminali della sala controllo, l'operatore, allertato dall'allarme sonoro e/o visivo, controlla sul video qual è il parametro che lampeggia.

Gli interventi risolutivi sono i seguenti:

5.8.3 Ostruzione tramogge di carico

In caso di ostruzione, fermare il carro ponte dalla sala controllo, togliendo tensione alla linea, indossare i DPI adeguati (mascherina, tuta usa e getta, guanti, casco), recarsi al piano tramogge, chiudere elettricamente i tappi delle tramogge; ancorarsi mediante imbracatura di sicurezza, aprire il portello posto al centro del tappo della tramoggia ostruita e con un tubo di ferro lungo circa 3 m rimuovere il blocco.

5.8.4 Fughe di fumo

In presenza di fumo nell'impianto, che indica la mancanza di depressione in uno o più forni, aumentare la depressione regolando i relativi ventilatori di coda.

5.8.5 Anomalie nella distribuzione del rifiuto

Se il rifiuto non è distribuito uniformemente sul letto di combustione e la fiamma non ha andamento ondulato e colore rosso – arancio (se il colore tende al bianco controllare la temperatura) si può operare manualmente o mediante la pulsantiera che agisce direttamente sulle griglie o dalla sala di controllo modificando i parametri di funzionamento del forno (velocità di scorrimento delle griglie, quantità di aria primaria).

5.8.6 Ostruzione delle tramogge sotto griglia e scarico

In caso di ostruzione di una tramoggia:

- bloccare le griglie del forno
- mettere in sicurezza togliendo l'aria primaria e aumentando la depressione all'interno
- indossare adeguati DPI
- aprire con cautela la portellina di accesso posta lateralmente alla tramoggia,
- intervenire sull'ostruzione con un tubo di ferro lungo circa 3 m, fino a fare cadere la cenere.

5.8.7 Blocco griglia

In caso di blocco totale di uno o più settori di griglia, agire dalla pulsantiera per cercare di sbloccarla/e; in caso contrario avvertire il capoimpianto che dà disposizioni di fermare la linea interessata, facendola raffreddare gradualmente, fino a permettere l'intervento dall'interno dei manutentori meccanici.



5.8.8 Blocco nastro trasportatore scorie

In caso di blocco dello scorrimento del nastro trasportatore scorie a causa di corpi incastrati sulla ruota di trascinamento, in sala controllo suona l'allarme. Indossare i DPI idonei, fermare il nastro e sbloccare manualmente eventualmente con l'ausilio della fiamma ossiacetilenica.

5.8.9 Basso livello dell'acqua per raffreddamento scorie

Il deposito è alimentato in automatico. Controllare il livello e, se questo è troppo basso, controllare se ci sono problemi di ostruzione nella condotta a monte; in caso aprire il rubinetto della tubazione antincendio.

Nell'eventualità di perdita di acqua dal cassone (i cassoni vengono periodicamente ispezionati e mantenuti), si avverte il capo impianto che procede alla fermata.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 38/43	

5.8.10 Rottura facchini dei nastri trasportatori scorie

L'operatore controlla visivamente che tutti i facchini siano integri e ben fissati al nastro; in caso di rottura di una saldatura su un lato segnala il guasto ai manutentori meccanici tramite apposito modulo.

5.8.11 Ostruzione tramogge di elettrofiltro e/o filtro a maniche

Le tramogge dei filtri sono dotate di indicatore di livello di intasamento. In caso di segnalazione l'operatore ferma la coclea della parte interessata e interviene con un ferro piatto rimuovendo l'ostruzione; avviare la catena di scarico su big-bag verificando il corretto funzionamento della stessa.

5.8.12 Ostruzione trasporto pneumatico residui

In tutti gli interventi che comportino il rischio di esposizione a ceneri+PSR, indossare i DPI previsti a norma. Procedere con la verifica del propulsore individuando eventuali anomalie e/o intasamenti. Per le anomalie intervenire con ricambi di magazzino. Per l'eventuale intasamento provare ripetutamente il lancio in manuale. Se il problema persiste e non è imputabile al propulsore e/o relative valvole, passare al controllo della linea di trasporto, nella quale sono previsti appositi manicotti tappati.

In caso di malfunzionamento di un sistema di trasporto pneumatico, è prevista la ridondanza dell'intero trasporto pneumatico; questa ridondanza, la dotazione delle parti di ricambio e la manutenzione ordinaria eseguita periodicamente permettono di escludere il verificarsi del malfunzionamento di entrambi i sistemi contemporaneamente. In ogni caso, a monte del convogliamento delle polveri su sistema di trasporto pneumatico, c'è uno scarico delle polveri in Big-Bag.

5.8.13 Disservizio linea ammoniacale

Per tutti gli interventi che comportino il rischio di esposizione alla soluzione ammoniacale, l'operatore deve indossare i DPI previsti dalla norma. Lo stoccaggio dell'ammoniaca in soluzione acquosa è dotato di un sistema di rilevamento in caso di fughe. In caso di intervento dei sensori di fuga in fase di carico, interrompere il carico stesso, individuare il punto di fuga, drenare e lavare la zona dello sversamento e quindi riparare la fuga.

In fase di normale funzionamento, fermare la pompa dosatrice, intercettare la linea, individuare il punto della fuga, drenare e lavare la zona interessata e quindi riparare la perdita stessa.

Se la perdita interessa esclusivamente la pompa dosatrice, passare il dosaggio alla pompa in stand-by e fermare quella interessata dalla perdita, quindi individuare il punto della fuga, drenare e lavare la zona interessata e infine riparare la perdita stessa.

5.8.14 Problemi all'impianto di trattamento acque di alimento

Controllo reagenti caldaie: l'operatore controlla il livello nel serbatoio della soluzione di deossigenante, aggiunge, se il livello è al minimo, l'additivo liquido e riempie il serbatoio con acqua demineralizzata (l'additivo proviene da una pompa che lo aspira da un fusto).

Analisi acque: l'operatore indossa i DPI adeguati, prende dei recipienti in cui mette i campioni da analizzare, li fa raffreddare, e li analizza secondo le istruzioni.

5.9 CONTROLLO PARAMETRI DI PROCESSO

5.9.1 Valori di O₂ in post-combustione

Una percentuale di ossigeno inferiore al 6% indica combustione in difetto di ossigeno; in questo caso: aumentare aria primaria ed eventualmente la depressione in camera di combustione e ridurre la quantità di rifiuto immesso intervenendo sui tempi di azionamento griglia. In caso di persistenza di anomalie sull'ossigeno chiamare il capo-impianto.



5.9.2 Temperatura post-combustione

Se la temperatura in post-combustione è inferiore a 850°C intervenire sulla depressione riducendola. Se l'anomalia sulla temperatura persiste chiamare il capo-impianto.

5.9.3 Livello dell'acqua e pressione caldaia²

I livelli e la pressione sono regolati da un sistema automatico. Il superamento della pressione di esercizio fa intervenire le valvole di sicurezza a protezione del sistema (collaudate). Il mantenimento dei livelli è garantito da una maggiore o minore apertura della valvola sul circuito di alimentazione caldaie.

² quanto scritto, relativamente alla conduzione delle caldaie, è puramente indicativo e non esaustivo, in quanto la conduzione dei generatori di vapore è regolamentata da leggi specifiche che impongono agli operatori il possesso del certificato di abilitazione per il tipo di generatore corrispondente. Il rilascio del certificato avviene da parte di enti riconosciuti dal ministero del lavoro e della previdenza sociale.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 39/43	

5.9.4 Controllo temperatura surriscaldatori

Se la temperatura è al di fuori del range di progetto, chiamare il capo-impianto per decidere se sganciare la turbina.

5.9.5 Livello degasatore

Tale livello è regolato in automatico; in caso di basso livello attivare apertura al pozzo caldo previa verifica del buon funzionamento delle pompe e del circuito di reintegro.

5.9.6 Trattamento fumi

- La temperatura dei fumi che entrano nel filtro a maniche deve essere inferiore a 230°C, se viene superata questa soglia viene generato un allarme di Altissima Temperatura; la temperatura dei fumi viene regolata tramite l'immissione di aria ambiente gestita da una valvola modulante controllata da un regolatore. A 210°C viene generato un allarme di Alta Temperatura e viene forzata la massima apertura della valvola modulante per immettere più aria possibile. In caso di permanenza di tale anomalia e/o di eccessiva aria introdotta per raffreddare i fumi, chiamare il capo-impianto, per verifica e controllo funzionale dell'impianto nel suo insieme.
- I parametri di allarme delle emissioni (fumi in uscita dalla ciminiera) sono forniti dalla centralina (D.M. 503/97 e successive limitazioni contenute nell'autorizzazione provinciale). Alcune emissioni sono controllate in continuo (polveri, HCl, SO_x, NO_x) e sono condizionabili dal trattamento fumi; gli altri parametri (CO, COT) in linea generale sono controllabili mediante il processo di combustione, esclusi gli elementi per i quali sono necessarie le analisi di laboratorio. Il contenimento dei metalli pesanti viene effettuato con il dosaggio di carbone attivo. In caso di permanenza per oltre 1 ora di valori superiori ai limiti chiamare il capo-impianto.
- La pressione differenziale del filtro a maniche deve essere compresa tra 80 e 200 mm_{H2O} (superate questa soglia viene generato un allarme); se il valore risulta più alto significa che è necessario rimuovere il deposito formatosi sulle maniche aumentando la frequenza dei cicli di pulizia; se tale provvedimento non è sufficiente a ripristinare il valore corretto della pressione differenziale far intervenire i manutentori elettrici per controllo e successivamente valutare la sostituzione delle maniche.
- Controllo funzionamento mulino bicarbonato: se il bicarbonato non passa, l'operatore indossa i DPI adeguati (mascherina, guanti, tuta usa e getta, occhiali), mette in sicurezza il mulino spegnendolo e agisce attraverso l'introduzione di un ferro, in una apertura ristretta, con cui rimescola il bicarbonato. Se il blocco permane chiude la ghigliottina posta sopra la coclea e apre quella sotto, con il ferro prova a rimescolare il bicarbonato dal basso.
- Controllo funzionamento dosaggio carbone attivo: in caso di ostruzione del silos, l'operatore indossa i DPI adeguati (mascherina, guanti, tuta usa e getta, occhiali) e rimuove l'impaccamento aprendo il tappo di sfiato o rimuovendo il gruppo filtrante utilizzando, con molta cautela, aria compressa. In caso di rottura del motore del riduttore o della coclea avverte i manutentori meccanici.

5.9.7 Turboalternatore



La turbina è dotata dei seguenti sistemi di sicurezza atti a fermare automaticamente la marcia della turbina e visualizzati in sala controllo:

- Temperatura vapore in ingresso
- Temperatura cuscinetti
- Temperatura olio
- Vibrazioni
- Spostamenti assiali
- Livello olio
- Protezioni elettriche
- Velocità

Casi di malfunzionamento dovuti a fuoriuscite di vapore per rottura flange, manicotti, valvole, tubazioni, rumorosità anomala, presenza di fumo nel locale e altre situazioni imprevedibili, devono essere gestite con l'attivazione del pulsante di trip posto in sala controllo.

5.9.8 Condensatore raffreddato ad aria

Per la protezione del condensatore ad aria in caso di errate condizioni operative e/o errori di manovra da parte della sala di controllo sono previsti dei dispositivi di sicurezza e/o delle logiche di allarme e blocco. In particolare:

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 40/43	

1. Sicurezza in caso di alta pressione. Sulla tubazione di adduzione del vapore sono installati i seguenti dispositivi:
 - 1 valvola di sicurezza dimensionata per scaricare il 100% della portata nominale con pressione di apertura a 1,3 bar(a)
2. Sicurezza in caso di alta temperatura. Per la salvaguardia del condensatore ad aria in caso di alta temperatura vapore (ad esempio non corretto funzionamento del bypass turbina a vapore) sono previste le seguenti misure:
 - allarme per alta temperatura: in caso di raggiungimento della soglia di alta temperatura un segnale di allarme viene attivato in sala di controllo
 - allarme per altissima temperatura (indisponibilità condensatore): in caso di raggiungimento della soglia di altissima temperatura, un segnale di allarme viene attivato in sala di controllo ed eseguito il comando di arresto turbina a vapore e blocco linea di bypass
3. Sicurezza in caso di alto livello pozzo caldo. Per la salvaguardia del condensatore ad aria dall'eventuale allagamento del pozzo caldo e della tubazione di adduzione del vapore (e di conseguenza della turbina a vapore) sono previste le seguenti misure:
 - allarme per altissimo livello pozzo caldo (indisponibilità condensatore): in risposta all'altissimo livello viene attivato un segnale di allarme in sala controllo ed eseguito il comando di arresto turbina a vapore e blocco linea di bypass



5.9.9 Ciclo termico

Non sono previste particolari gestioni relative a situazioni di emergenza. Le situazioni di emergenza sono gestite tramite sensori di pressione, temperatura ed altro e mettono automaticamente il sistema in sicurezza in caso i parametri rilevati dalla strumentazione non si trovino all'interno dei valori compatibili con il funzionamento delle macchine.



Le principali emergenze che sono gestite automaticamente provvedendo a mettere in sicurezza l'impianto sono le seguenti:

1. Blocco turbina in caso di altissimo livello del corpo cilindrico di una qualsiasi caldaia. Il sistema si mette automaticamente in sicurezza per garantire che non arrivi acqua in turbina. La presenza di condensa nel vapore comporterebbe grossi problemi alla turbina a causa della quantità di moto posseduta.
2. Blocco turbina per alto livello serbatoio di raccolta condense della turbina. Garantisce che l'eventuale condensa che si può formare negli stadi finali della macchina venga scaricata e non rimanga quindi all'interno della stessa.
3. Blocco turbina e blocco by-pass per alto livello dreno sulla tubazione di ammissione vapore al condensatore o altissimo livello pozzo caldo. Anche in questo caso il blocco ha la funzione di salvaguardare la turbina dall'ingresso di condensa.
4. Blocco turbina per bassa pressione all'ammissione o alta pressione allo scarico.
5. Blocco turbina nel caso la valvola di intercettazione sullo scarico non sia aperta.
6. Blocco turbina per elevate vibrazioni, temperature cuscinetti turbina/alternatore, raffreddamento alternatore, protezioni elettriche sulla MT. Tutti questi blocchi di emergenza hanno la funzione di proteggere il turbogruppo a seguito di un evento imprevisto.
7. Blocco turbina per bassissima temperatura del vapore surriscaldato. Tale blocco ha lo scopo di tutelare le palette della turbina in quanto al di sotto di una certa temperatura la presenza di condensa negli ultimi stadi della stessa può causare l'erosione delle palette.
8. Sule pompe centrifughe del ciclo è previsto il blocco per bassissimo livello contro la marcia a secco.
9. Blocco by-pass per altissima temperatura nel tubo di ammissione vapore al condensatore. Ha la funzione di proteggere contro le sollecitazioni dovute alla temperatura il tubo di ammissione vapore al condensatore. Tale situazione può essere causata da problemi nell'attemperamento del desurriscaldatore di by-pass.
10. Blocco stazione di riduzione vapore per altissima temperatura. In tal modo protegge il collettore di bassa pressione da sollecitazioni termiche incompatibili con il materiale.

Una situazione di emergenza che seppur remota può verificarsi è riconducibile alla mancata produzione di acqua demineralizzata. Da un lato però il volume di stoccaggio di acqua demineralizzata è tale da poter in parte cercare di

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 41/43	

risolvere la problematica che ha causato la mancata produzione e dall'altro è possibile procedere allo spegnimento della/e linee avendo a disposizione un volume di acqua sufficiente ad alimentare la caldaia/e fino a spegnimento.

	REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA LINEA DI TERMOVALORIZZAZIONE DA 30 MWt PRESSO IL SISTEMA DI TRATTAMENTO RIFIUTI DI MACOMER/TOSSILO	REV. 0	
	Piano di Gestione	PAG. 42/43	

6. GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI FERMO IMPIANTO

In caso di fermo impianto dovuto sia a manutenzioni programmate che a guasti tecnici della linea sono previste modalità operative alternative a seconda del tipo di fermo verificatosi:

- Fermo impianto della linea di Pretrattamento RU;
- Fermo impianto della linea di incenerimento.

6.1 FERMO IMPIANTO LINEA DI PRETRATTAMENTO RU

In caso di fermo impianto della linea di pretrattamento, dovuto a manutenzioni programmate o a guasti tecnici, saranno bloccati i conferimenti in fossa.

I rifiuti saranno quindi conferiti in destinazioni alternative presso impianti autorizzati e preventivamente approvati dalla Stazione Appaltante.

Nel caso in cui il fermo impianto si prolunghi per molti giorni, potrà essere predisposto l'allontanamento in impianti autorizzati dei RU già presenti in fossa. L'allontanamento dalla fossa sarà possibile attraverso i portoni estremi, ove sono presenti accessi alla fossa al piano dell'attuale piazzale di scarico, i mezzi potranno quindi accedere a tale area ed essere caricati con carroponte.

6.2 FERMO IMPIANTO DELLA LINEA DI INCENERIMENTO

In caso di fermo impianto della linea di incenerimento, i rifiuti urbani saranno comunque ricevuti in fossa per alimentare la linea di pretrattamento, l'impianto di pretrattamento continuerà a funzionare a pieno regime fino al riempimento della fossa CSS.

Una volta riempita la fossa CSS, nel caso in cui la linea di incenerimento non sia in funzione, si procederà ad allontanare il CSS prodotto caricandolo con carroponte sui mezzi, per il conferimento ad impianto autorizzato.

Nel caso di guasto della linea di incenerimento l'impianto di pretrattamento continuerà ad essere alimentato ed a trattare i RU in ingresso.

7. ORGANIGRAMMA

