

<i>Concessionario</i>					
			<p><b>ECO TRAVEL S.r.l.</b></p> <p>P.I. 02299270922</p> <p>Via Caduti di Nassirya snc, 09030 Elmas (CA)</p> <p>Te. +39 070 240790</p> <p>@mail: info@ecotravelsrl.it</p>		
<i>Concedente</i>					
			<p><b>SO.G.AER. S.p.A.</b></p> <p>P.I. 01960070926</p> <p>Via Trasvolatori snc, 09030 Elmas (CA)</p> <p>Tel +39 070 211211</p> <p>Fax. +39 070 241013</p>		
<i>Oggetto dell'Appalto</i> <p align="center"><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, LAVORI DI REVAMPING E ADEGUAMENTO E GESTIONE DELL'IMPIANTO DI TERMODISTRUZIONE SITO PRESSO L'AEROPORTO DI CAGLIARI ELMAS"</b></p> <p align="center">"ai sensi art. 183 e ss. D.lgs. 50/2016 e s.m. e i."</p>					
<i>Progettista</i>					
			<p><b>MGF Ingegneria S.r.l.</b></p> <p>CF e PI 02712970397</p> <p>Sede Legale e Operativa – Via S. Barbara 146, 48034 Fusignano (RA)</p> <p>Sede Operativa 2 – P.zza Leonardo Sciascia 206, 47552 Cesena (FC)</p> <p>Sede Operativa 3 – Via Camillo Oblach 3, 40141 Bologna (BO)</p>		
<i>Fase di progetto</i> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>[ ] Preliminare</span> <span>[ X ] Definitiva</span> <span>[ ] Esecutiva</span> </div>					
<i>Commessa</i> M23004			<i>Documento</i> M23004-GD-0001	<i>Pagine</i> 43	
<i>Titolo Elaborato</i>					
RELAZIONE TECNICA GENERALE					
NEL DUBBIO, CHIEDI!					
02	26/04/2024	Revisionato a seguito commenti TECNOHABITAT per autorizzazione	Giovanni Tambini	Daniele Giannace	Daniele Giannace
01	05/04/2024	Revisionato a seguito commenti Ecotritel	Giovanni Tambini	Daniele Giannace	Daniele Giannace
00	11/03/2024	Prima Emissione	Giovanni Tambini	Daniele Giannace	Daniele Giannace
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Preparato</i>	<i>Verificato</i>	<i>Approvato</i>

## INDICE DEI CONTENUTI

<b>1. PREMESSA</b>	- 4 -
<b>2. SCOPO</b>	- 5 -
<b>3. DEFINIZIONI ED ACRONIMI</b>	- 7 -
3.1. Definizioni	- 7 -
3.2. Acronimi	- 7 -
<b>4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b>	- 9 -
4.1. Leggi, Decreti e Direttive Applicabili	- 9 -
4.2. Documenti di Progetto	- 9 -
<b>5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO</b>	- 12 -
5.1. Descrizione sommaria dell'impianto esistente	- 12 -
5.2. Inquadramento cartografico	- 14 -
5.3. Inquadramento catastale	- 14 -
5.4. Azzonamento del territorio ed inquadramento urbanistico	- 14 -
5.5. Parametri edilizi ed urbanistici	- 15 -
5.6. Suscettività d'uso e uso del suolo	- 15 -
5.7. Copertura vegetale	- 15 -
5.8. Piano di Sviluppo Aeroportuale	- 15 -
<b>6. CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI</b>	- 16 -
6.1. Descrizione dell'impianto nell'assetto futuro	- 16 -
6.2. Bilancio di massa e di energia nell'assetto futuro	- 16 -
6.3. Schema a blocchi nell'assetto futuro <b>(1)</b>	- 17 -
6.4. Processo di Termodistruzione	- 17 -
6.5. Circuito Fumi	- 18 -
<b>6.6. RECUPERO TERMICO</b>	- 22 -
6.7. Impianto elettrico <b>(1)</b>	- 25 -
6.8. Sistema di controllo	- 26 -
6.9. Interventi sulla nuova area concessa <b>(1)</b>	- 26 -
6.10. Adeguamento impianto rivelazione/antincendio <b>(1)</b>	- 27 -
<b>7. GESTIONE DEGLI EFFLUENTI</b>	- 28 -
7.1. Effluenti gassosi	- 28 -
7.2. Effluenti solidi	- 31 -
7.3. Liquidi	- 32 -
<b>8. GEOLOGIA E GEOTECNICA DEL SITO</b>	- 33 -
8.1. Inquadramento Geologico	- 33 -
8.2. Morfologia del territorio	- 34 -

### NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.



<b>8.3. Rischio Idraulico</b>	- 34 -
<b>9. GESTIONE DEI RIFIUTI E DEI PRODOTTI SECONDARI</b>	- 35 -
<b>10. RETI ESTERNE</b>	- 36 -
<b>10.1. Viabilità esterna</b>	- 36 -
<b>10.2. Approvvigionamento idrico (1)</b>	- 36 -
<b>10.3. Rete elettrica</b>	- 37 -
<b>10.4. Rete telefonica e reti dati</b>	- 37 -
<b>10.5. Scarichi fognari ed acque reflue</b>	- 37 -
<b>11. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE E SEQUENZE DI REALIZZAZIONE</b>	- 38 -
<b>11.1. Attività di cantiere</b>	- 38 -
<b>11.2. Sequenze principali</b>	- 38 -
<b>11.3. Cronoprogramma</b>	- 43 -

## INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1 – Vista Impianto</b>	- 13 -
<b>Figura 2 – Vista impianto</b>	- 13 -
<b>Figura 3 – Schema a blocchi dell'impianto nell'assetto futuro</b>	- 17 -
<b>Figura 4 – Estratto della carta geologica</b>	- 33 -
<b>Figura 5 – Varchi esistenti di ingresso al sito</b>	- 36 -

## INDICE DELLE TABELLE:

<b>Tabella 1 – Caratteristiche della camera di post-combustione</b>	- 19 -
<b>Tabella 2 – Dati di progetto caldaia a recupero</b>	- 20 -
<b>Tabella 3 – Dati di progetto torre di quenching</b>	- 21 -
<b>Tabella 4 – Dati di progetto torre di lavaggio</b>	- 22 -
<b>Tabella 5 – Dati di progetto camino</b>	- 22 -
<b>Tabella 6 – Dati di progetto sistema ORC</b>	- 23 -
<b>Tabella 7 – Dati di progetto scambiatore anti-pennacchio</b>	- 24 -
<b>Tabella 8 – Dati di progetto termodinamico scambiatore acqua-calda</b>	- 24 -
<b>Tabella 9 – Dati di progetto termodinamico raffreddatore di emergenza</b>	- 25 -
<b>Tabella 10 – Caratteristiche fossa ceneri pesanti</b>	- 31 -

## **1. PREMESSA**

Rev. 00      Prima Emissione

Rev. 01      Aggiornato dove indicato (1)

Rev. 02      Aggiornato dove indicato (2)

## 2. SCOPO

La Società Eco Travel S.r.l. si è aggiudicata la procedura di project financing ex art. 183, comma 15 D.lgs. 50/2016 indetta da SO.G.AER. S.p.a. (l'Amministrazione Concedente) per la "Progettazione definitiva ed esecutiva, costruzione e gestione dei lavori di revamping e adeguamento dell'impianto di termodistruzione sito presso l'Aeroporto di Cagliari Elmas".

I lavori di revamping e adeguamento includono l'inserimento di un sistema di recupero energetico nell'impianto di termodistruzione rifiuti, in ottemperanza alla prescrizione denominata R.10 contenuta nell'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dalla Provincia di Cagliari con Determinazione Dirigenziale n. 66 del 23.3.2010.

La Società Eco Travel S.r.l. ha quindi affidato a MGF Ingegneria l'incarico per la progettazione definitiva e costruttiva e la successiva direzione dei lavori delle modifiche da apportare ai fini del revamping e dell'adeguamento del suddetto impianto.

Gli interventi di revamping e adeguamento consistono, sommariamente, nella realizzazione di:

- nuova caldaia in sostituzione dell'attuale C-101;
- nuovo circuito acqua surriscaldata;
- nuovo impianto di recupero energetico ORC;
- nuova torre di lavaggio in sostituzione dell'attuale TL-101;
- nuovo camino in sostituzione dell'attuale CA-101;
- opere meccaniche di completamento;
- opere elettriche di completamento;
- opere civili di sistemazione esterna e del piazzale annesso all'impianto.

Da un punto di vista di recupero energetico l'intervento riguarda la necessità di:

- recuperare calore dai gas caldi grezzi in uscita dalla camera di post-combustione, il calore recuperato sarà trasferito all'acqua surriscaldata in una nuova caldaia che sostituirà l'esistente caldaia C-101 ad olio diatermico;
- produrre energia elettrica, utilizzando il calore contenuto dell'acqua surriscaldata prodotta dalla nuova caldaia C-101, trasferendo lo stesso ad un fluido organico di un turbo-generatore che realizza un Organic Rankine Cycle (ORC). L'energia elettrica prodotta sarà prevalentemente auto consumata all'interno dell'impianto;
- recuperare ulteriore energia termica per il post-riscaldamento dei fumi in uscita dalla torre di lavaggio (anti-pennacchio) e per ulteriori esigenze termiche dell'impianto (lava-bidoni e asciuga-bidoni).

**(2)** Oltre a quanto sopra descritto, per meglio integrare la nuova caldaia alle apparecchiature esistenti e renderle durature nel tempo, si rende necessario procedere anche alla:

- sostituzione dell'attuale post-combustore PC-101 con analoga apparecchiatura;
- sostituzione dell'attuale torre di quenching E-101 con analoga apparecchiatura;
- sostituzione dell'attuale sistema di comando e controllo e di buona parte della strumentazione di campo.

L'intervento in oggetto prevede inoltre una modifica del sedime nella quale l'impianto è installato.

Il Concedente, infatti, concederà al Concessionario una striscia di larghezza 10 m e superficie 895 m<sup>2</sup> situata a margine del confine sud-est e contestualmente è prevista la restituzione al Concedente di un frustolo di superficie 239 m<sup>2</sup> situato a nord-est dell'impianto. L'area del sito subirà un aumento netto di superficie di 656 m<sup>2</sup>.

---

### NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

Il Progetto Preliminare, sviluppato da SMEA ENGINEERING S.r.l. per le finalità relative alla procedura di Project Financing, è stato assunto come base di partenza per lo sviluppo delle attività relative alla progettazione definitiva apportandone alcune modifiche non significative al fine di migliorare lo sfruttamento degli spazi, la continuità di esercizio, l'accessibilità e la manutenibilità dell'intero impianto.

Scopo di questa Relazione è illustrare in dettaglio:

- Gli aspetti generali di inquadramento nel territorio;
- I criteri utilizzati per le scelte progettuali e per il dimensionamento delle macchine, delle apparecchiature, degli impianti e delle strutture e le loro caratteristiche tecniche principali;
- Gli aspetti preliminari per quanto attiene a geologia, geotecnica e topografia del sito;
- La gestione dei rifiuti e delle eventuali terre di scavo che saranno prodotti durante i lavori di adeguamento dell'impianto;
- Gli aspetti di idoneità delle reti esterne e di verifica delle eventuali interferenze con reti aeree e sotterranee
- Le sequenze di realizzazione del progetto ed i criteri utilizzati per la redazione del cronoprogramma.

Questa Relazione costituisce la "Relazione Generale" di cui agli artt. 24 comma 2 sub a) e 25 del DPR 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» e s.m.i."

### **3. DEFINIZIONI ED ACRONIMI**

#### **3.1. Definizioni**

<b>Concedente:</b>	SOGAER S.p.A.  c/o Aeroporto Mario Mameli  Via dei Trasvolatori sn,  09067 Elmas (CA)
<b>Concessionario:</b>	ECO TRAVEL S.r.l.  Via Pian Masino 103 e 105  16011 Arenzano (GE)
<b>Progettista:</b>	MGF Ingegneria S.r.l.  Via Santa Barbara 146/A  48034 – FUSIGNANO - ITALY  Tel. +39 0545 51130 – Fax +39 0545 53002  e-mail: info@mgfingegneria.it
<b>Impianto:</b>	Impianto di termodistruzione dell'aeroporto Mario Mameli, Via Caduti di Nassirya, 09030 Elmas (CA)
<b>Relazione</b>	Questo documento.
<b>Deve / Devono</b>	rappresenta un requisito assoluto, essenziale e non emendabile o derogabile.
<b>Dovrebbe / Dovrebbero</b>	rappresenta una raccomandazione da utilizzare nell'elenco di possibili alternative.
<b>Può / Possono</b>	rappresenta un requisito condizionale soggetto a verifica del raggiungimento dei requisiti minimi richiesti.

#### **3.2. Acronimi**

I seguenti acronimi utilizzati in questo documento hanno il seguente significato.

<b>APCR</b>	Air Pollution Control Residues
<b>CE</b>	Comunità Europea
<b>CPU</b>	Central Processing Unit
<b>DPR</b>	Decreto del Presidente della Repubblica

---

#### **NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

<b>EN</b>	European Normative
<b>ISO</b>	International Standard Organisation
<b>IPA</b>	Idrocarburi Policiclici Aromatici
<b>NDIR</b>	Non Dispersive InfraRed
<b>ORC</b>	Organic Rankine Cycle
<b>PLC</b>	Programmable Logic Control
<b>PUC</b>	Piano Urbanistico Comunale
<b>s.m.i.</b>	Successive modificazioni ed integrazioni
<b>RIO</b>	Remote Input / Output
<b>RLO</b>	Rifiuti Liquidi Ospedalieri
<b>RSU</b>	Rifiuti Solidi Urbani
<b>RSO</b>	Rifiuti Solidi Ospedalieri
<b>RTU</b>	Remote Terminal Unit
<b>SI</b>	Sistema internazionale
<b>SME</b>	Sistema Monitoraggio Emissioni
<b>TOC</b>	Carbonio Organico Totale
<b>UE</b>	Unione Europea
<b>UNI</b>	Ente nazionale italiano di UNificazione



## **4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

### **4.1. Leggi, Decreti e Direttive Applicabili**

<b>D.Lgs. 133/2005</b>	Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti.
<b>D.D. 15/12/2016</b>	Approvazione della tabella ricognitiva di correlazione tra le infrazioni alla normativa dell'Unione europea in materia di trasporto su strada di cui all'allegato I del regolamento (UE) 2016/403 e la normativa nazionale sanzionatoria applicabile. (16A08869) (GU Serie Generale n.301 del 27-12-2016).
<b>DPR 5/10/2010, n. 207</b>	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» e s.m.i.

### **4.2. Documenti di Progetto**

<b>M23004-GD-0001</b>	Relazione tecnica generale
<b>M23004-GD-0002</b>	Stralcio dello strumento urbanistico
<b>M23004-GD-0003</b>	Corografia di inquadramento
<b>M23004-GD-0004</b>	Corografia generale
<b>M23004-GD-0005</b>	Rilievo piano altimetrico
<b>M23004-GD-0006</b>	Stralcio del Masterplan Aeroportuale
<b>M23004-GD-0007</b>	Inquadramento catastale
<b>M23004-GD-0010</b>	Planimetrie, viste e sezioni stato attuale
<b>M23004-GD-0011</b>	Planimetrie, viste e sezioni stato di progetto
<b>M23004-GD-0012</b>	Planimetrie, viste e sezioni stato sovrapposto
<b>M23004-GD-0013</b>	Piano ostacoli
<b>M23004-GD-0020</b>	Computo metrico estimativo
<b>M23004-GD-0021</b>	Analisi prezzi
<b>M23004-GD-0022</b>	Quadro economico generale
<b>M23004-GD-0023</b>	Disciplinare tecnico
<b>M23004-GD-0025</b>	Cronoprogramma
<b>M23004-PR-0000</b>	Process Flow Diagram – Stato attuale

---

#### **NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

<b>M23004-PR-0001</b>	Process Flow Diagram - Stato di progetto
<b>M23004-PR-0002</b>	P&ID Sistema di postcombustione
<b>M23004-PR-0003</b>	P&ID Caldaia a recupero
<b>M23004-PR-0004</b>	P&ID Sistema acqua surriscaldata
<b>M23004-PR-0005</b>	P&ID Sistema ORC
<b>M23004-PR-0006</b>	P&ID Torre di quenching
<b>M23004-PR-0007</b>	P&ID Torre di lavaggio e camino
<b>M23004-PR-0008</b>	P&ID Riscaldatore acqua lavabidoni
<b>M23004-PR-0009</b>	P&ID Servizi ausiliari
<b>M23004-PR-0012</b>	Relazione tecnica di dimensionamento macchine e apparecchiature
<b>M23004-PR-0013</b>	Relazione di analisi preliminare classificazione aree con pericolo di esplosione
<b>M23004-CI-0000</b>	Relazione tecnica sulle indagini dei materiali e delle strutture esistenti
<b>M23004-CI-0001</b>	Documentazione fotografica delle opere e strutture esistenti
<b>M23004-CI-0002</b>	Relazione tecnica dei criteri di dimensionamento delle fondazioni e delle opere strutturali
<b>M23004-CI-0010</b>	Planimetrie, viste e sezioni opere civili stato attuale
<b>M23004-CI-0011</b>	Planimetri, viste e sezioni opere civili stato modificato
<b>M23004-CI-0012</b>	Planimetrie reti interrato
<b>M23004-EL-0000</b>	Relazione tecnica impianti elettrici, automazione e speciali
<b>M23004-EL-0001</b>	Relazione calcoli illuminotecnici
<b>M23004-EL-0010</b>	Schema a blocchi impianto elettrico stato attuale
<b>M23004-EL-0011</b>	Schema a blocchi impianto elettrico stato di progetto
<b>M23004-EL-0012</b>	Schema unifilare generale
<b>M23004-EL-0020</b>	Planimetrie impianto posizionamento utenze elettriche
<b>M23004-EL-0021</b>	Planimetrie impianto di illuminazione aree esterno
<b>M23004-AU-0000</b>	Schema a blocchi impianto di automazione e supervisione
<b>M23004-HS-0000</b>	Relazione prime indicazioni e disposizione per la stesura dei piani di sicurezza

---

**NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.



<b>M23004-GE-0001</b>	Carta geologica e relative sezioni
<b>M23004-GE-0002</b>	Carta geomorfologica e relative sezioni
<b>M23004-GE-0003</b>	Carta del rischio idraulico
<b>M23004-GE-0010</b>	Relazione geologica preliminare
<b>M23004-EN-0001</b>	Linee guida per la gestione dei rifiuti di cantiere
<b>M23004-EN-0002</b>	Relazione di efficientamento energetico dell'impianto ai sensi delle BAT20 / 2019
<b>M23004-EN-0003</b>	Relazione di bilancio idrico dell'impianto

## **5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO**

### **5.1. Descrizione sommaria dell'impianto esistente**

L'impianto di termodistruzione oggetto degli interventi descritti da questa Relazione è situato nel comune di Elmas in Via Caduti di Nassirya all'interno del sedime Aeroportuale dell'aeroporto "Mario Mameli" di Elmas.

Esso è composto delle seguenti sezioni di impianto:

- fossa stoccaggio RSU;
- area di stoccaggio RSO;
- sistema di alimentazione RSU e RSO;
- area di stoccaggio ed alimentazione RLO;
- forno inceneritore (B-101);
- camera di post-combustione (PC-101);
- caldaia ad olio diatermico (C-101);
- torre di raffreddamento, ad acqua nebulizzata, del tipo a fondo asciutto (E-101);
- sezione di depurazione ed evacuazione dei fumi costituita da:
  - reattore Venturi a secco (RV-101);
  - stoccaggio, macinazione e dosaggio bicarbonato;
  - stoccaggio e dosaggio carboni attivi;
  - filtro a maniche (F-101);
  - ventilatore di estrazione fumi (V-103);
- torre di lavaggio fumi (TL-101);
- camino di scarico (CA-101) (quota bocca di scarico 16 m), posizionato direttamente sopra la colonna di lavaggio TL-101;
- scambiatore di calore olio diatermico/aria per il post-riscaldamento dei fumi;
- impianto elettrico di potenza;
- impianto di misure e controllo;
- servizi ausiliari (aria compressa, gruppo elettrogeno di emergenza, sistemi di trattamento fisico acqua di spurgo TL-101).

Nelle seguenti figure è riportata la vista dall'alto dell'impianto di termodistruzione.





**Figura 1 – Vista Impianto**



**Figura 2 – Vista impianto**

### **NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.



## 5.2. Inquadramento cartografico

Da un punto di vista cartografico, l'Impianto è individuato Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1: 10.000 Sezione 557090 – "Elmas" della quale si riporta stralcio nei documenti M23004-GD-0003 "Corografia di inquadramento" e M23004-GD-0004 "Corografia di generale".

## 5.3. Inquadramento catastale

Attualmente l'impianto ricade totalmente all'interno della particella 106 del foglio 10 del Catasto Terreni del Comune di Elmas.

L'intervento in oggetto prevede una modifica del sedime nella quale l'Impianto è installato.

Il Concedente, infatti, concederà al Concessionario una striscia di larghezza 10 m e superficie 895 m<sup>2</sup> situata a margine del confine sud-est e contestualmente è prevista la restituzione al Concedente di un frustolo di superficie 239 m<sup>2</sup> situato a nord-est dell'impianto.

Il sedime dell'impianto aumenterà quindi di 656 m<sup>2</sup> e ricadrà parte nella particella 106 e parte nella particella 98 del foglio 10 del Catasto Terreni del Comune di Elmas.

Il documento M23004-GD-0007 "Inquadramento Catastale" mostra l'inquadramento dell'area dell'Impianto nella configurazione attuale e nella configurazione di progetto.

## 5.4. Azzonamento del territorio ed inquadramento urbanistico

Nel Piano Urbanistico Comunale di Elmas si distinguono le seguenti "zone omogenee":

- ZONA A: Residenziale del nucleo antico;
- ZONA B: Residenziale consolidata e/o di completamento;
- ZONA C: Residenziale di espansione;
- ZONA C.R.U.: Risanamento e recupero agglomerati abusivi;
- ZONA D: Produttiva di rilocalizzazione e/o di nuovo impianto;
- ZONA D.R.U.: oggetto di interventi fuori dalla pianificazione urbanistica;
- ZONA E: Agricola;
- ZONA G: servizi generali pubblici o di interesse comune.

Come si evince dalla schematizzazione sopra riportata, nel Piano Urbanistico Comunale, le zone G sono riferite a *"Servizi generali pubblici o di interesse comune comprendenti le parti del territorio destinate ad edifici, attrezzature ed impianti pubblici e privati, riservati ai servizi d'interesse generale, quali strutture per l'istruzione secondaria superiore, universitaria, i beni culturali, la sanità, lo sport, le attività ricreative, il credito, le comunicazioni, o quali mercati generali, parchi, depuratori, impianti di potabilizzazione, inceneritori, simili"*.

Tale zona si distingue nelle sottozone G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11 in base ai diversi tipi di attrezzature e servizi d'interesse comunale e sovracomunale e ai relativi indici volumetrici di edificabilità

L'area dove sorge l'Impianto è classificata ZONA G4 *"Area per infrastrutture territoriali. Rientrano in questa sottozona gli impianti tecnologici necessari per il funzionamento degli agglomerati urbani (discariche, impianti trattamento rifiuti, impianti di potabilizzazione, distributori di carburante, ecc.)."* e più specificatamente ricade in sottozona G4.4 *"Aeroporto e servizi strettamente connessi all'attività aeroportuale"*.

Tale sottozona G4.4 è riferita all' *"Area interessata dal Piano di Sviluppo Aeroportuale (Masterplan dell'Aeroporto di Elmas) la cui conformità urbanistica è stata accertata mediante provvedimento finale con Decreto del Direttore Generale del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti del 15.12.2016 – prot. 11756, pubblicato nella Seconda Parte della G.U. n. 8 del 19.01.2017."*

---

### NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

Il foglio 1 del documento M23004-GD-0002 “Stralcio dello strumento urbanistico” mostra la posizione dell’impianto all’interno della zona G4.4 del PUC del Comune di Elmas.

### **5.5. Parametri edilizi ed urbanistici**

Le norme di attuazione del PUC del Comune di Elmas per la zona G4 e più specificatamente per la sottozona G4.4 definiscono i seguenti parametri edilizi ed urbanistici:

- gli interventi edilizi ricadenti in zona G4.4 dovranno essere preceduti da specifico Piano Attuativo, esteso all’intera sottozona considerata;
- indice di edificabilità territoriale  $1 \text{ m}^3/\text{m}^2$ .

### **5.6. Suscettività d’uso e uso del suolo**

Il PUC del Comune di Elmas non evidenzia vincoli o requisiti particolari relativamente all’area dell’Impianto.

Nei fogli 2 e 3 del documento M23004-GD-0002 “Stralcio dello strumento urbanistico” è mostrata la posizione dell’impianto all’interno della zonizzazione per suscettività d’uso del suolo e dell’uso del suolo del comune di Elmas.

In particolare, si segnala che l’Impianto ricade all’interno di “Area Antropizzata” per quanto attiene la suscettività di uso del suolo.

### **5.7. Copertura vegetale**

Il PUC del Comune di Elmas non evidenzia vincoli o requisiti relativamente all’area dell’Impianto.

Nel foglio 4 del documento M23004-GD-0002 “Stralcio dello strumento urbanistico” è mostrata la posizione dell’impianto all’interno della zonizzazione per copertura vegetale del comune di Elmas.

In particolare, si segnala che l’Impianto ricade all’interno di “Area Urbanizzata”.

### **5.8. Piano di Sviluppo Aeroportuale**

Dall’analisi della relazione allegata al Masterplan dell’aeroporto di Elmas non si evidenziano vincoli specifici per l’area dell’Impianto come inoltre riportato nel documento M23004-GD-0006 “Stralcio del Masterplan Aeroportuale”.

## **6. CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI**

### **6.1. Descrizione dell'impianto nell'assetto futuro**

Le forniture ed i lavori oggetto della presente relazione consistono nell'installazione di un sistema di recupero energetico e la sostituzione di alcune delle apparecchiature principali nell'impianto di termodistruzione di RSU e RSO situato all'Aeroporto di Cagliari Elmas.

Gli interventi di revamping e adeguamento consistono, sommariamente, nella realizzazione di:

- rifacimento parziale del postcombustore PC-101;
- installazione di una nuova caldaia ad acqua surriscaldata in sostituzione dell'attuale C-101;
- realizzazione di un nuovo circuito acqua surriscaldata;
- installazione di un nuovo impianto di recupero energetico ORC-101;
- installazione di una nuova torre di quenching in sostituzione dell'attuale E-101;
- installazione di una nuova torre di lavaggio in sostituzione dell'attuale TL-101;
- installazione di un nuovo camino in sostituzione dell'attuale CA-101;
- installazione di un nuovo sistema di automazione per il controllo del processo;
- realizzazione delle opere meccaniche di completamento;
- realizzazione delle opere elettriche e di strumentazione di completamento;
- realizzazione delle opere civili di sistemazione esterna e del piazzale annesso all'impianto.

### **6.2. Bilancio di massa e di energia nell'assetto futuro**

Per il bilancio di massa e di energia nell'assetto futuro si è partiti considerando 900 kg/h di rifiuti da incenerire, aventi un PCI medio di 2.500 kcal/kg come da assetto ed autorizzazione corrente.

I bilanci di massa e di energia sono esposti nel documento M23004-PR-0001 "Process Flow Diagram – Stato di Progetto" e nel documento M23004-PR-0012 "Relazione tecnica di dimensionamento macchine e apparecchiature".



[illegible]

N.B.: nello schema a blocchi sono riportati i dati di normale esercizio e non quelli di progetto.

Nei seguenti sottocapitoli sono descritti il funzionamento e le caratteristiche delle apparecchiature che compongono la sezione di termodistruzione.

- 17 -



#### **6.4.1. Ricezione, stoccaggio ed alimentazione rifiuti**

Non sono previsti interventi di adeguamento nella sezione di impianto relativa alla ricezione, allo stoccaggio ed alla alimentazione degli RSU, RSO e RLO.

#### **6.4.2. Forno (B-101) (1)**

Non sono previsti interventi di adeguamento relativamente al Forno B-101 che rimane del tipo a tamburo rotante ad asse inclinato, rivestito internamente con materiale refrattario, di tipo a matrice andalusitica con temperature limite di impiego sino a 1.650°C.

I rifiuti solidi passano, per caduta con l'ausilio di uno spintore idraulico dalla tramoggia di carico al forno. Il flusso del materiale avviene in controcorrente rispetto ai fumi, l'aria di combustione viene immessa per aspirazione direttamente dal cunicolo in cui è ubicato il trasportatore delle scorie. I rifiuti liquidi vengono immessi, nebulizzati con acqua ed aria, direttamente nella parte superiore del forno da un ugello sonico.

La potenza termica del forno non subirà variazioni rimanendo quindi di 2.616 kW (2.250.000 kcal/h).

Il forno continuerà ad operare con qualunque tipologia di rifiuto (solido, liquido, fanghi) con temperature di esercizio comprese tra 1.000°C e 1.200°C.

Tale tipologia di forno può fornire prestazioni penalizzate nella combustione di rifiuti solidi urbani rispetto a quelle tipiche di un sistema a griglia, ma risulta particolarmente adatto per la combustione di rifiuti più omogenei quali gli ospedalieri.

Il trasporto dei rifiuti all'interno del forno avviene mediante rotazione discontinua dello stesso: i rifiuti avanzano sollecitati sia dalla componente rotatoria che da quella longitudinale determinata dall'inclinazione del tamburo.

Nella parte inferiore del forno alloggia il bruciatore, di cui è prevista la sostituzione con un nuovo Bruciatore a gasolio modulante di potenzialità 2,5 MW, utilizzato solo in fase di accensione, poiché l'alto potere calorifico dei rifiuti immessi autosostiene la combustione.

### **6.5. Circuito Fumi**

#### **6.5.1. Post-combustore (PC-101)**

I fumi composti da gas e polveri, provenienti dalla camera di combustione del forno, raggiungono la camera di post-combustione in cui si sviluppa e si completa il processo di ossidazione dei gas. Questi, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, devono permanere nella camera di post-combustione per almeno 2 secondi ad una temperatura di almeno 850°C. A titolo cautelativo il postcombustore viene attualmente esercito ad una temperatura di circa 950°C.

Il post-combustore che attualmente presenta un importante invecchiamento e per potersi meglio integrare alla nuova Caldaia sarà parzialmente rifatto mantenendo sostanzialmente la geometria della camera di postcombustione esistente. (2)

Le caratteristiche della camera di post-combustione sono le seguenti:

DATI DI PROGETTO POSTCOMBUSTORE	
Portata di progetto dei fumi alla flangia di ingresso	8.700 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura di progetto dei fumi alla flangia di ingresso	1.200°C
Portata di esercizio dei fumi alla flangia di ingresso	7.100 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura di esercizio dei fumi alla flangia di ingresso	950°C
Pressione relativa fumi di combustione alla flangia di ingresso	-10 mmH <sub>2</sub> O
Portata di aria secondaria in ingresso	3.100 Nm <sup>3</sup> /h
Tempo di permanenza dei fumi nella camera di post-combustione	2 s
Tenore di ossigeno nei fumi all'uscita dalla camera di post-combustione	10,21%
Diametro esterno	2.300 mm
Spessore refrattario	300 mm (o superiore)

Tabella 1 – Caratteristiche della camera di post-combustione

### 6.5.2. Caldaia ad acqua surriscaldata (C-101) (1)

L'attuale caldaia a recupero ad olio diatermico verrà sostituita da nuova caldaia a recupero ad acqua surriscaldata.

I fumi uscenti dalla camera di post-combustione a 950°C entreranno nella nuova caldaia a recupero dove verranno raffreddati fino ad una temperatura di 280°C.

La caldaia a recupero sarà composta da due sezioni separate in successione. La prima sarà un modulo composto da quattro canali radianti verticali in serie: il primo e il terzo discendenti e il secondo ed il quarto ascendenti. Sarà posizionata in sostituzione della caldaia esistente e dovrà avere lo stesso ingombro in pianta. Questa sezione sarà costituita da pareti membranate a tubi verticali o orizzontali costituenti una cassa, all'interno della quale sono previsti tre "platten", ovvero pareti membranate con tubi verticali o orizzontali, che definiranno i quattro canali radianti sopra citati. Le pareti membranate della cassa saranno coibentate all'esterno.

La configurazione a canali prevista consentirà la separazione delle particelle solide per decantazione e il raffreddamento dei fumi senza impatto diretto con la superficie tubiera.

I fumi in uscita dalla precedente sezione avranno una temperatura ancora elevata (circa 500 – 550 °C) e verranno dunque indirizzati alla seconda sezione di recupero energetico, a scambio termico convettivo, costituita da due banchi in serie.

Il passaggio dei fumi tra le due sezioni avverrà tramite un condotto refrattariato. I banchi saranno costituiti da fasci tubieri ad asse verticale collegati a due collettori (uno inferiore e l'altro superiore), estraibili e drenabili. I collettori superiori devono essere sfiatibili. I banchi saranno racchiusi in un casing metallico che sarà posizionato in adiacenza alla sezione ad irraggiamento.

La temperatura di progetto del refrattario per il condotto che collega la parte radiante a quella convettiva e per il casing della convettiva sarà di 800°C. Lo spessore deve essere tale da garantire una temperatura esterna della parete di 50°C.

La cappa in uscita dall'economizzatore non necessiterà di essere refrattariata (dovrà essere invece coibentata), di conseguenza ci saranno delle dilatazioni termiche differenziali tra casing e cappa di uscita. In questo senso dovrà essere previsto un giunto metallico di dilatazione.

Il circuito idraulico della caldaia a recupero sarà organizzato in flussi paralleli di acqua surriscaldata, divisi rispettivamente tra le pareti membranate della cassa, le pareti membranate dei platen e i banchi della parte convettiva. La configurazione e la ripartizione dei flussi idrici sarà valutata in fase di progetto costruttivo.

Per il circuito dell'acqua surriscaldata è necessario prevedere un vaso di espansione pressurizzato ad azoto con controllo di livello e valvola di sicurezza.

Le parti sottostante della caldaia saranno dotate di tramogge a "V" dove si depositano le particelle più pesanti contenute nei fumi (polveri), che attraverso delle apposite rotocelle sono scaricate nelle coclee sottostanti per essere trasportate alla zona di raccolta.

### NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

La nuova caldaia a recupero sarà dimensionata secondo le seguenti condizioni di dimensionamento termodinamico.

DATI DI PROGETTO CALDAIA A RECUPERO	
Portata fumi di progetto	8.700 Nm <sup>3</sup> /h
Portata fumi di esercizio	7.100 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura dei fumi in ingresso al primo canale	950°C
Temperatura dei fumi in uscita dalla caldaia	280°C
Composizione attesa fumi in ingresso	
%vol CO <sub>2</sub>	7,21 %
%vol H <sub>2</sub> O	12,68 %
%vol N <sub>2</sub>	69,02 %
%vol O <sub>2</sub>	10,21 %
HCl	4.000 mg/Nm <sup>3</sup>
HF	20 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	500 mg/Nm <sup>3</sup>
ceneri	5.000 mg/Nm <sup>3</sup>
Pressione relativa fumi di combustione alla flangia di ingresso del postcombustore	-10 mmH <sub>2</sub> O
Portata acqua surriscaldata di progetto	71 t/h
Portata acqua surriscaldata di esercizio	58 t/h
Temperatura acqua surriscaldata alla flangia di ingresso	150°C
Pressione acqua surriscaldata alla flangia di ingresso	18 bar
Temperatura acqua surriscaldata alla flangia di uscita	180°C

Tabella 2 – Dati di progetto caldaia a recupero

### 6.5.3. Torre di quenching (E-101)

L'attuale torre di quenching dovrà essere sostituita per potersi meglio integrarsi alla nuova caldaia. (2)

La torre di quenching dovrà trattare una portata di fumi provenienti dal ciclo di incenerimento di rifiuti sanitari per abbatterne la temperatura prima dell'ingresso alla successiva sezione di trattamento fumi.

I fumi entreranno alla sommità della torre ad una temperatura di 280°C dove incontreranno in controcorrente un flusso di acqua nebulizzata, che vaporizzerà totalmente abbassando quindi la temperatura dei fumi fino alla temperatura di 200°C. Nella torre i fumi subiranno un'ulteriore perdita di contenuto di polveri, in quanto, nel loro percorso vengono investiti dall'iniezione dell'acqua nebulizzata immessa da 3 lance. L'acqua utilizzata possiede un pH controllato e proviene in parte dalle acque di spurgo della torre di lavaggio e in parte della rete industriale.

La riduzione della temperatura si rende necessaria per rispettare le condizioni di esercizio delle maniche filtranti (180-200°C) nel successivo stadio di trattamento dei fumi.

I fumi usciranno dalla torre di quenching dal basso.

Nella parte inferiore della torre sarà situata una rotocella per la raccolta delle polveri decantate.

La nuova torre di quenching dovrà essere dimensionata secondo le seguenti condizioni di dimensionamento termodinamico.

### NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

DATI DI PROGETTO TORRE DI QUENCHING	
Temperatura fumi in ingresso	280°C
Temperatura fumi in uscita	200°C
Portata dei fumi in ingresso	8.700 Nm <sup>3</sup> /h
Portata dei fumi in uscita	9.500 Nm <sup>3</sup> /h (da confermare nel progetto esecutivo)
Consumo acqua	320 kg/h (da confermare nel progetto esecutivo)

*Tabella 3 – Dati di progetto torre di quenching*

#### 6.5.4. Reattore Venturi (RV-101)

Nessuna modifica verrà introdotta sul reattore Venturi.

I fumi dalla torre di raffreddamento vengono fatti passare attraverso il reattore Venturi del tipo a secco. Il compito primario del reattore consiste nella rimozione degli inquinanti gassosi mediante una azione di adsorbimento.

Come elementi adsorbenti vengono utilizzati dei reagenti di natura basica: bicarbonato di sodio e carboni attivi per l'abbattimento dei microinquinanti.

I fumi entrano nel reattore con andamento dal basso verso l'alto, i reagenti vengono iniettati nel collo Venturi dove viene sfruttato il noto principio Venturi combinato con l'azione di sospensione fluidica che consente di massimizzare il numero di contatti nonché la superficie di contatto tra inquinanti, polveri e reagente.

L'azione di sospensione viene inoltre favorita nel tratto divergente del reattore, dove il rallentamento dei fumi favorirà il contatto tra gli acidi e il reagente.

#### 6.5.5. Filtro a maniche (F-101)

Nessuna modifica verrà introdotta sul filtro a maniche.

I fumi in uscita dal reattore Venturi, ricchi di polveri, di sali (che si sono formati tra i componenti inquinanti e il reagente basico introdotto), di reagente stesso non reagito, entrano nel filtro a maniche che è costituito da tre camere comunicanti attraverso un unico condotto e sezionabili mediante valvole meccaniche posizionate all'ingresso di ogni settore, azionabili dalla sala quadri in caso di emergenza. All'interno di ogni settore sono installate 49 maniche filtranti che provvedono all'abbattimento delle polveri contenute nei fumi.

#### 6.5.6. Ventilatore di espulsione fumi (V-103)

Nessuna modifica verrà introdotta al ventilatore.

#### 6.5.7. Torre di lavaggio e camino (TL-101 e CA-101)

L'attuale torre di lavaggio e l'attuale camino verranno sostituiti da una nuova torre di lavaggio e da un nuovo camino.

La nuova torre di lavaggio dovrà trattare fumi provenienti dal ciclo di incenerimento di rifiuti sanitari per abbatterne l'acidità residua.

La torre di lavaggio sarà del tipo monostadio ad umido con corpi di riempimento.

I fumi entreranno alla base della torre dove incontreranno in controcorrente un flusso di acqua alcalinizzata con idrossido di sodio. Quest'ultimo reagirà, con l'aiuto del corpo di riempimento, con i residui di gas acidi presenti nei fumi che potranno essere evacuati in atmosfera dal camino che sarà posto in sommità alla torre di lavaggio.

#### NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

Per evitare trascinalamenti di gocce d'acqua i fumi transiteranno in un demister e successivamente per evitare la formazione di un pennacchio visibile, i fumi saranno riscaldati a 120°C tramite una batteria di post riscaldamento da installare alla base del camino.

Per il monitoraggio della corrente di spurgo sarà predisposto un controllo della conducibilità dell'acqua in uscita dalla torre di lavaggio, per mantenere costante il contenuto di sali disciolti.

Nel camino saranno previsti i bocchelli e le piattaforme per l'inserimento dei punti di prelievo del sistema di monitoraggio emissioni e per le verifiche periodiche (di dimensioni conformi ai requisiti normativi e di legge) nonché le luci di segnalazione di ostacoli aerei (bassa intensità, tipo b).

La torre di lavaggio sarà progettata e realizzata tenendo conto delle seguenti condizioni di progetto.

DATI DI PROGETTO TORRE DI LAVAGGIO	
Temperatura fumi in ingresso	160°C
Temperatura fumi in uscita	70°C
Portata dei fumi in ingresso	12.000 Nm <sup>3</sup> /h
Portata dei fumi in uscita	12.500 Nm <sup>3</sup> /h (da confermare nel progetto esecutivo)
Acqua di reintegro	650 kg/h (da confermare nel progetto esecutivo)
Acqua di ricircolo	40.000 kg/h (da confermare nel progetto esecutivo)
Acqua di spurgo	320 kg/h (da confermare nel progetto esecutivo)

*Tabella 4 – Dati di progetto torre di lavaggio*

La nuova torre di lavaggio dovrà avere il medesimo ingombro in pianta dell'attuale torre di lavaggio le cui dimensioni sono le seguenti:

- altezza 7.000 mm
- diametro massimo esterno 1.300 mm

Il camino dovrà essere progettato e realizzato tenendo conto delle seguenti condizioni di dimensionamento termodinamico.

DATI DI PROGETTO CAMINO	
Temperatura fumi in ingresso	70°C
Temperatura fumi in uscita	120°C
Portata dei fumi in ingresso	12.500 Nm <sup>3</sup> /h

*Tabella 5 – Dati di progetto camino*

Il nuovo camino dovrà avere il medesimo ingombro in pianta dell'attuale camino le cui dimensioni sono le seguenti:

- tronco camino 13.000 mm
- diametro massimo esterno (compresa coibentazione) 800 mm
- altezza punto di emissione camino 20.000 mm

## 6.6. RECUPERO TERMICO

Nei seguenti sottocapitoli sono descritti il funzionamento e le caratteristiche delle apparecchiature che compongono la sezione di recupero termico.

### NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

### 6.6.1. Ciclo ORC

Per il raggiungimento degli obiettivi di recupero energetico, si prevede l'installazione di un sistema ORC alimentato dall'acqua surriscaldata prodotta dalla caldaia a recupero di cui al precedente paragrafo 6.5.2.

La potenza termica contenuta nell'acqua surriscaldata è trasformata dal sistema ORC in:

- energia elettrica;
- energia termica a bassa entalpia.

La trasformazione avviene in un sistema ORC a circuito chiuso dove il fluido di lavoro è un fluido organico, il quale verrà:

- preriscaldato ed evaporato mediante scambio termico con acqua surriscaldata;
- espanso in una turbina che aziona un generatore;
- raffreddato in un rigeneratore che ha anche la funzione di preriscaldare il fluido organico;
- condensato in un condensatore diretto ad aria;
- pompato alla pressione di esercizio richiesta dal ciclo.

Il bilancio energetico è approssimativamente il seguente:

- Potenza termica in ingresso: 1.600 kW
- Potenza elettrica erogata ai morsetti 250 kW

Il sistema ORC sarà installato in un'area esterna, posizionato all'interno di un cabinato con funzione di protezione dagli agenti atmosferici e di attenuazione del rumore. Sul tetto dello stesso sarà installato il condensatore ad aria.

DATI DI PROGETTO SISTEMA ORC	
Temperatura acqua surriscaldata alla flangia di ingresso dello scambiatore ORC	180°C
Pressione acqua surriscaldata alla flangia di ingresso dello scambiatore ORC	17 bar
Temperatura acqua surriscaldata alla flangia di uscita dello scambiatore ORC	150°C
Predita di carico massima lato primario scambiatore ORC	0,5 bar
Portata acqua surriscaldata	12,25 kg/s
Fluido raffreddamento condensatore	Aria ambiente
Temperatura aria ambiente per il dimensionamento del condensatore	45 °C max
Potenza elettrica lorda erogata dal gruppo	250 kWe (da confermare nel progetto esecutivo)
Potenza elettrica ausiliari gruppo estate/inverno	60/45 kWe (da confermare nel progetto esecutivo)
Potenza elettrica netta erogata dal gruppo estate/inverno	190/205 kWe (da confermare nel progetto esecutivo)

Tabella 6 – Dati di progetto sistema ORC

### 6.6.2. Scambiatore anti-pennacchio (S-101) (1)

All'interno del nuovo camino sarà prevista la presenza di uno scambiatore di calore fumi-acqua surriscaldata. Una parte del calore recuperato dall'acqua surriscaldata sarà utilizzata per riscaldare i fumi in uscita dalla torre di lavaggio da 70°C a circa 120°C.

### NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.



In tal modo è possibile evitare la formazione di un pennacchio visibile.

DATI DI PROGETTO SCAMBIATORE ANTIPENNACCHIO	
Temperatura fumi in ingresso	70°C
Temperatura fumi in uscita	120°C
Portata dei fumi in ingresso	12.500 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura acqua surriscaldata in ingresso	180°C
Temperatura acqua surriscaldata in uscita	150°C (da confermare nel progetto esecutivo)
Portata acqua surriscaldata di progetto	6.400 kg/h (da confermare nel progetto esecutivo)
Portata acqua surriscaldata di esercizio	5.446 kg/h (da confermare nel progetto esecutivo)
Potenza scambiata di progetto	232 kW (da confermare nel progetto esecutivo)
Potenza scambiata di esercizio	197 kW (da confermare nel progetto esecutivo)

Tabella 7 – Dati di progetto scambiatore anti-pennacchio

### 6.6.3. Acqua calda di processo (S-102) (1)

È previsto l'utilizzo di parte dell'energia termica prodotta dalla caldaia a recupero per esigenze termiche di processo dell'Impianto.

All'interno dell'Impianto, infatti, è installato un sistema di lavaggio dei bidoni in plastica di raccolta degli RSO che necessita di acqua calda per il suo funzionamento.

A tal fine sarà installato uno scambiatore a fascio tubiero per la produzione di questa acqua calda in sostituzione di quello esistente.

In Impianto è installato inoltre un sistema di asciugatura dei bidoni di conferimento dei rifiuti. Attualmente tale sistema produce aria calda per mezzo di batterie di preriscaldamento e resistenze elettriche. Con l'ottimizzazione del sistema di preriscaldamento dell'acqua utilizzata per l'alimentazione di tali batterie si avrà un miglioramento dell'efficienza di quest'ultima ed una presumibile riduzione dei consumi delle batterie elettriche.

DATI DI PROGETTO TERMODINAMICO	
Temperatura acqua surriscaldata in ingresso	180°C
Temperatura acqua surriscaldata in uscita	150°C (da confermare nel progetto esecutivo)
Portata acqua surriscaldata in ingresso di progetto	20.500 kg/h
Portata acqua surriscaldata in ingresso di esercizio	8.344 kg/h
Temperatura acqua lava-bidoni in ingresso	30°C
Temperatura acqua lava-bidoni in uscita	90°C
Portata acqua lava-bidoni di progetto	9.100 kg/h (da confermare nel progetto esecutivo)
Potenza scambiata di progetto (Nota 1)	630 kW (da confermare nel progetto esecutivo)
Potenza scambiata di esercizio	303 kW (da confermare nel progetto esecutivo)

Tabella 8 – Dati di progetto termodinamico scambiatore acqua-calda

(Nota 1) Lo scambiatore è stato dimensionato sulla base della potenza termica massima disponibile sottraendo quella utilizzata dalle utenze principali (sistema ORC e scambiatore anti-pennacchio).

### 6.6.4. Raffreddamento di emergenza (R-101)

Nel caso in cui le utenze termiche di centrale non siano sufficienti a dissipare l'intera potenza termica recuperata dalla caldaia ad acqua surriscaldata, è prevista l'installazione di un sistema di raffreddamento dell'acqua surriscaldata. Tale sistema interverrà automaticamente garantire la temperatura di 150°C in

### NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.



ingresso alla caldaia C-101 nel caso in cui il sistema ORC vada in blocco o in stand-by o nel caso che le altre utenze termiche di Impianto assorbano meno di quanto previsto.

Il sistema di raffreddamento di emergenza sarà costituito dal dissipatore acqua / aria a secco R-101 che sarà dimensionato per la piena potenza termica recuperabile dalla caldaia C-101.

DATI DI PROGETTO TERMODINAMICO	
Temperatura acqua surriscaldata in ingresso	180°C
Temperatura acqua surriscaldata in uscita	150°C
Portata acqua surriscaldata in ingresso	71 t/h

Tabella 9 – Dati di progetto termodinamico raffreddatore di emergenza

## 6.7. Impianto elettrico (1)

L'attività di revamping dell'impianto di termodistruzione rifiuti in oggetto prevede l'adeguamento dell'impianto elettrico a seguito della sostituzione o nuova installazione di utenze a servizio del processo e della nuova installazione di un sistema di recupero energetico ORC.

All'interno del locale trasformazione (locale trafo TR2) è presente un quadro di media tensione che sarà sostituito da un nuovo quadro munito di protezione generale secondo CEI 0-16 e tutte le componenti necessarie per consentire il collegamento alla rete del sistema ORC.

All'interno del locale trasformazione sono presenti, inoltre, le seguenti apparecchiature elettriche:

- trasformatore in resina da 630kVA;
- quadro arrivo trasformatore (QI);
- quadro secondario cabina (Q1);
- quadro cabina trasformazione (Q8);
- quadro scambio rete/gruppo pompe antincendio (SC-VVF);
- gruppo di rifasamento;
- UPS a servizio dei servizi ausiliari della cabina elettrica.

È prevista la realizzazione di un solo quadro di bassa tensione che include tutte le alimentazioni attualmente gestite dai quadri QI, Q1, SC-VVF e Q8 (che verranno perciò eliminati). Il nuovo quadro sarà denominato QI come l'attuale quadro di arrivo da trasformatore. Nel quadro QI sarà presente il DDI (dispositivo di interfaccia) con relativa PI (protezione di interfaccia) ed il contatore fiscale per la misura dell'energia prodotta dal sistema ORC. Il consumo della potenza ausiliaria dell'ORC sarà contabilizzato da un contatore fiscale installato a valle del relativo interruttore automatico a protezione della linea "Quadro QORC ausiliari ORC". Sarà inoltre implementato un rinalzo dalla PI sull'interruttore generale del quadro QI che funge da DDR (dispositivo di rinalzo).

All'esterno del locale trasformazione è installato, a parete, un quadro di scambio rete/gruppo (QA) ed un gruppo elettrogeno.

Il nuovo sistema ORC sarà collegato al nuovo quadro QI con linea in tubo HDPE doppia parete interrata con pozzetti rompitratta, fino al locale trasformazione.

All'interno del locale posto alla base della torre di condizionamento è presente il quadro esistente QIS che dovrà essere modificato in funzione delle utenze di processo aggiunte o sostituite. L'intervento sul quadro QIS consisterà nel riallestimento dei cassettei oggetto di modifiche. All'interno dello stesso locale verrà installato un nuovo quadro denominato QL "Quadro luce", alimentato dal quadro QIS, al quale saranno collegate le plafoniere su palina poste sui ballatoi in quota dell'impianto.

Anche la zona dell'ORC sarà illuminata con nuove plafoniere installate a parete.

A supporto di quanto suddetto fare riferimento al documento M23004-EL-0002 "Schema unifilare generale".

### NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

## 6.8. Sistema di controllo

Attualmente l’Impianto è gestito in maniera semiautomatica da un sistema di controllo ibrido.

Le logiche digitali sono implementate all’interno di un PLC che colloquia con il vicino quadro elettrico di potenza. L’interfaccia uomo-macchina è effettuata tramite un quadro sinottico a tessere componibili che contiene manipolatori e indicatori luminosi per il comando delle utenze elettriche dell’impianto di incenerimento.

Le regolazioni analogiche sono effettuate tramite regolatori stand-alone che acquisiscono segnali di temperatura dal campo e restituiscono segnali agli attuatori. Numerosi anelli di regolazione risultano non funzionanti.

Il progetto prevede la sostituzione di quanto esistente con un sistema integrato che possa gestire sia le attuazioni digitali che gli anelli di regolazione analogici.

Il Sistema di controllo prevederà un quadro centrale che sarà installato nell’attuale sala quadri e nel quale saranno installate la CPU e le schede di interfacciamento analogico/digitali con il campo. Saranno inoltre previsti alcuni RIO per l’acquisizione di segnali decentrati rispetto a tale quadro.

L’interfacciamento con il sistema ORC e con lo SME avverrà tramite collegamento seriale.

L’interfaccia uomo-macchina sarà demandata a due stazioni operatore una della quale fungerà anche come stazione di ingegneria.

Il sistema sarà inoltre collegato tramite un firewall ed un router alla rete internet per permettere la connessione virtuale a distanza per la visualizzazione dei dati di funzionamento dell’impianto ed eventuali attività di assistenza remota.

L’architettura del sistema di controllo è dettagliata nel documento M23004-AU-0000 “Schema a blocchi impianto di automazione e supervisione”.

## 6.9. Interventi sulla nuova area concessa (1)

Come evidenziato al Capitolo 2, l’intervento di adeguamento prevede una modifica del sedime nel quale l’Impianto è installato.

Il Concedente, infatti, concederà al Concessionario una striscia di larghezza 10 m e superficie 895 m<sup>2</sup> situata a margine del confine sud-est e contestualmente è prevista la restituzione al Concedente di un frustolo di superficie 239 m<sup>2</sup> situato a nord-est dell’impianto. L’area del sito subirà un aumento netto di superficie di 656 m<sup>2</sup>.

Nella nuova area concessa, sarà realizzata una fascia verde di rispetto di larghezza tre metri in adiacenza alla nuova recinzione confinaria.

La superficie rimanente sarà pavimentata con pavimentazione in calcestruzzo e sarà destinata a parcheggio e ad area di stoccaggio di materie prime.

In tale area saranno inoltre installate

- una vasca di stoccaggio delle acque di prima pioggia calcolata per tutta la nuova superficie scoperta impermeabile (tetti e superfici cementate) per un volume calcolato di 25m<sup>3</sup>;
- una vasca di accumulo di acqua antincendio completa del relativo sistema di pressurizzazione e pompaggio;
- un serbatoio a doppia camera di capacità 5 m<sup>3</sup> per lo stoccaggio del gasolio di rifornimento dei mezzi operativi dell’Impianto completo di colonnina di erogazione.

Infine, su tale area sarà realizzato il nuovo varco carraio in sostituzione di quello che attualmente insiste sul frustolo che sarà restituito al concedente.

---

### NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

## **6.10. Adeguamento impianto rivelazione/antincendio (1)**

Il sistema esistente non prevede nessun adeguamento dell'impianto del sistema di rilevazione antincendio. Attualmente è previsto l'adeguamento dell'impianto antincendio esistente con l'installazione di una nuova vasca antincendio di un volume di circa 20 mc comprensivo di N.2 idranti UNI70 soprasuolo, vasca di accumulo interrata e gruppo di pressurizzazione secondo UNI 9490.

La definizione dell'esatta consistenza dell'adeguamento dell'attuale impianto antincendio sarà possibile indicarli in maniera definitiva solo a seguito dell'esito del Riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale n° 66 del 23/03/2010 ai sensi dell'articolo 29-octies, D.Lgs. 152/2006 – complesso IPPC Eco Travel S.r.L. - località aeroporto Elmas (CA).

## **7. GESTIONE DEGLI EFFLUENTI**

### **7.1. Effluenti gassosi**

#### **7.1.1. Trattamento degli effluenti gassosi**

Gli effluenti gassosi prodotti nel processo di termodistruzione sono trattati nei sistemi di reazione Venturi, filtro a maniche e torre di lavaggio precedentemente descritti ai paragrafi 6.5.4, 6.5.5, 6.5.6 e 6.5.7.

#### **7.1.2. Monitoraggio in continuo (1)**

Le emissioni derivanti dal camino, con riferimento a quanto indicato all'art. 11 del D.lgs. 133/2005, sono sottoposte a misura e registrazione in continuo per i seguenti parametri:

- polveri totale;
- carbonio organico totale (TOC);
- monossido di carbonio (CO);
- acido cloridrico (HCl);
- anidride carbonica (CO<sub>2</sub>);
- ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- tenore volumetrico di ossigeno;
- temperatura;
- pressione;
- tenore di vapore acqueo;
- portata volumetrica.

Attualmente è installato un sistema per il Monitoraggio delle Emissioni gassose in atmosfera con la seguente configurazione:

- un sistema di prelievo/trasporto gas campione da analizzare;
- un analizzatore per la misura in continuo di CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HCl, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, completo di Personal Computer di controllo;
- un analizzatore per la misura del Carbonio Organico Totale (COT);
- un sistema per la misura delle polveri contenuta nei fumi;
- un misuratore di portata dei fumi;
- un sensore per la pressione;
- una cabina di alloggiamento;
- un PC per acquisizione/supervisione e stampa dei dati secondo le normative vigenti;
- un unico punto di prelievo gas per l'analisi di tutti i componenti gassosi.

Con la nuova autorizzazione AIA, ancora in fase di Conferenza dei Servizi, è stata proposta la seguente configurazione per il Monitoraggio delle emissioni

---

### **NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

### 7.1.3. Monitoraggio periodico delle emissioni (1)

Il monitoraggio periodico delle emissioni in atmosfera attualmente viene eseguito da un laboratorio esterno qualificato, la periodicità è quadrimestrale in conformità a quanto disposto dal D.lgs. 133/05.

Nella tabella di seguito sono riportati i vecchi limiti che l'impianto doveva rispettare e nuovi limiti (*superiore*) in vigore dal 03 dicembre 2023 a seguito dell'adeguamento della BAT relativa all'incenerimento di rifiuti.

Il sistema di monitoraggio in continuo, con il relativo sistema di archiviazione certificato, verrà adeguato al fine di rispettare le nuove BAT. I valori definitivi e le relative apparecchiature di monitoraggio sarà possibile indicarli in maniera definitiva solo a seguito dell'esito del Riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale n° 66 del 23/03/2010 ai sensi dell'articolo 29-octies, D.Lgs. 152/2006 – complesso IPPC Eco Travel S.r.L. - località aeroporto Elmas (CA).

			VLE DLGS 152/06 e s.m.i.	BAT Incenerimento 12/11/2019
			(All. 1 Titolo III-bis Parte IV)	
PARAMETRI	SIGLA	U.M.	Limiti giornalieri	
POLVERI	PTS	mg/Nm³	10	5
OSSIDI DI AZOTO (ESPRESSI COME NO2)	NOX	mg/Nm³	200	180
OSSIDI DI ZOLFO	SO2	mg/Nm³	50	40
ACIDO CLORIDRICO	HCL	mg/Nm³	10	8
ACIDO FLUORIDRICO	HF	mg/Nm³	1	< 1
AMMONIACA	NH3	mg/Nm³	30	10
CARBONIO ORGANICO TOTALE	TOC	mg/Nm³	10	10
MONOSSIDO DI CARBONIO	CO	mg/Nm³	50	50
				Limiti
Metallo - MERCURIO	Hg	mg/Nm³	0,05	0,02
Σ Cd + Tl	Cd+ Tl	mg/Nm³	0,05	0,02
Metallo - CADMIO	Cd	mg/Nm³	-	-
Metallo - TALLIO	Tl	mg/Nm³	-	-
Σ (Sb+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni + V+As)	Σ m.p.	mg/Nm³	0,5	0,3
Metallo - ANTIMONIO	An	mg/Nm³	-	-
Metallo - ARSENICO	As	mg/Nm³	-	-
Metallo - COBALTO	Co	mg/Nm³	-	-
Metallo - CROMO	Cr	mg/Nm³	-	-
Metallo - MANGANESE	Mn	mg/Nm³	-	-
Metallo - NICHEL	Ni	mg/Nm³	-	-
Metallo - PIOMBO	Pb	mg/Nm³	-	-
Metallo - RAME	Cu	mg/Nm³	-	-
Metallo - VANADIO	V	mg/Nm³	-	-
Metallo - STAGNO	Sn	mg/Nm³	-	-
Metallo - ZINCO	An	mg/Nm³	-	-

### NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

DIOSSINE/FURANI	PCDD / PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	0,1	< 0,01 - 0,06 BT < 0,01 - 0,08 LT
DIOSSINE/FURANI + PCB Dioxine like	PCDD / PCDF + PCB DL	ng/Nm <sup>3</sup>	-	< 0,01 - 0,08 BT < 0,01 - 0,1 LT
PCB DIOXINE LIKE	PCB	ng/Nm <sup>3</sup>	0,1	-
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	IPA	mg/Nm <sup>3</sup>	0,01	-
Ossido di Diazoto	N2O	mg/Nm <sup>3</sup>	-	-

---

**NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

## 7.2. Effluenti solidi

### 7.2.1. Scorie e ceneri pesanti

Dal forno B-101, il residuo dei rifiuti che hanno completato il ciclo di combustione (scorie eterogenee chimicamente inerti), passano attraverso un cunicolo chiuso dentro il quale è installato un sistema idraulico di trasporto a trascinamento (REDLER), queste vengono indirizzate verso la fossa di accumulo per essere poi inviate alla discarica autorizzata.

CARATTERISTICHE FOSSA CENERI PESANTI	
Lunghezza	5 m
Larghezza	3.5 m
Altezza piattaforma di scarico – altezza fondo della fossa	3,5 m
Capacità	61,25 m3

*Tabella 10 – Caratteristiche fossa ceneri pesanti*

Nello stesso trasportatore sono convogliate le scorie voluminose raccolte nelle tramogge della prima e seconda camera di post-combustione, direttamente collegate al forno rotante.

Periodicamente, e in ogni caso quando la fossa di accumulo si riempie, il responsabile conduzione impianto, su segnalazione dell'operatore di turno, dispone che le scorie siano inviate in discarica per lo smaltimento.

L'analisi delle scorie e delle ceneri pesanti sono effettuate annualmente da un laboratorio tecnico esterno abilitato.

Non sono previsti interventi sul sistema di movimentazione e stoccaggio delle ceneri pesanti.

### 7.2.2. Ceneri leggere e APCR

Le ceneri leggere particelle solide generate nel processo di combustione e trascinate per effetto di moti convettivi dalla corrente gassosa dei fumi.

Tali ceneri decantano nelle tramogge della caldaia, della torre di quenching e del reattore venturi.

Gli APCR sono costituiti dai residui delle reazioni acido base tra bicarbonato e gas acidi che inizia nel reattore venturi e si completa nel filtro a maniche e dal carbone attivo che ha adsorbito composti organici e metalli pesanti.

Per loro natura, sia le ceneri leggere che gli APCR non sono smaltibili in discariche per prodotti speciali (producono di norma un eluato superiore a quello previsto per legge), per cui vengono smaltite come rifiuto pericoloso e inviate a impianti autorizzati che provvedono alla loro inertizzazione (rese smaltibili in discarica per prodotti speciali).

Le analisi sulle scorie e le ceneri pesanti sono effettuate annualmente da un laboratorio tecnico esterno abilitato.

In considerazione delle modifiche che saranno apportate alla caldaia a recupero e alla torre di quenching, il sistema di rotocelle e coclee per il prelievo ed il trasporto delle ceneri leggere sarà rivisto.

In particolare, saranno sostituite le rotocelle R1, R4, R5, R7 e R8 e le coclee T108, T109, T110, T104 e T106.

Il condotto che collega la caldaia B-101B alla torre di quenching sarà dotato di tramoggia di depolverazione e relativa rotocella R2 che risulta, quindi, di nuova installazione.

Gli APCR prodotti dal filtro a maniche F101 sono prelevati tramite la coclea T102 ed inviati alla coclea T106 che raccoglie anche le ceneri leggere.

## NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

Le ceneri leggere e gli APCR sono quindi convogliati tramite le coclee T105 ad un sistema di raccolta a big-bag. Non si prevedono modifiche a quest'ultima parte di sistema.

### **7.3. Liquidi**

#### **7.3.1. Acque di processo (1)**

Le acque di processo presenti in impianto saranno le seguenti:

- a) Acque addolcite, tramite un nuovo addolcitore, per il riempimento e l'eventuale reintegro del sistema di espansione del circuito di acqua surriscaldata. Il sistema, durante la rigenerazione delle resine, produrrà uno scarto che verrà riutilizzato per il controllo delle temperature iniettandolo all'interno del Forno rotante.
- b) La torre di lavaggio utilizza acqua industriale alcalinizzata con soluzione di idrossido di sodio per abbattere il residuo acido contenuto nei fumi in uscita dal filtro a maniche.

Una parte dell'acqua evapora raffreddando i fumi e una parte viene spurgata per evitare l'accumulo di salinità. La quota parte di acqua evaporata e spurgata è ripristinata in automatico con acqua industriale.

Lo spurgo proveniente dalla torre di lavaggio è addizionato con agenti flocculanti per la chiariflocculazione della corrente. Successivamente la corrente è filtrata mediante filtri a sacco e stoccata temporaneamente per la successiva iniezione della torre di quenching e/o iniettandolo nel forno rotante per il controllo delle temperature dei fumi.

Sulla base dei bilanci termodinamici, comunque, l'intera corrente di spurgo è utilizzata come fluido di quenching.

Si rimanda al documento M23004-EN-0003 "Relazione di bilancio idrico dell'impianto" per ulteriori dettagli relativi alla gestione delle acque di processo.

#### **7.3.2. Acque reflue di prima e seconda pioggia**

Le acque reflue di prima e seconda pioggia raccolte dal tetto dell'impianto di recupero energetico a quota copertura e le acque piovane provenienti dalle caditoie carrabili poste sul piazzale in cemento saranno stoccate in vasche di accumulo da 60 m3 totali e riutilizzate prevalentemente per il raffreddamento dei fumi nel forno Rotante.

Le acque di seconda pioggia, se risulta pieno lo stoccaggio da 60 m3 e la nuova vasca da 25 m3, saranno scaricate nel Bacino Idrico di Sogaer previo passaggio dalla disoleazione e pozzetto di campionamento.

Si rimanda al documento M23004-EN-0003 "Relazione di bilancio idrico dell'impianto" per ulteriori dettagli relativi alla gestione delle acque di prima e seconda pioggia.

#### **7.3.3. Acque nere**

Le acque nere provengono dagli uffici esistenti e dal locale preparazione Rifiuti liquidi e saranno scaricati nel punto di scarico esistente Depuratore acque nere Sogaer.

Si rimanda al documento M23004-EN-0003 "Relazione di bilancio idrico dell'impianto" per ulteriori dettagli relativi alla gestione delle acque nere.



## 8. GEOLOGIA E GEOTECNICA DEL SITO

### 8.1. Inquadramento Geologico

Il territorio dell'area di Elmas mostra il prevalere di litologie terziarie con la presenza di una copertura detritica di versante alluvionale antica ed eluvio-colluviale. Coltri quaternarie antiche e recenti colmano il fondovalle principale e quello di alcuni piccoli affluenti.

Nell'area in studio affiorano principalmente coltri eluvio-colluviali (b2) costituite da percentuali variabili di materiali fini (sabbia, silt), più o meno pedogenizzati ed arricchiti della frazione organica, mescolati con sedimenti più grossolani.

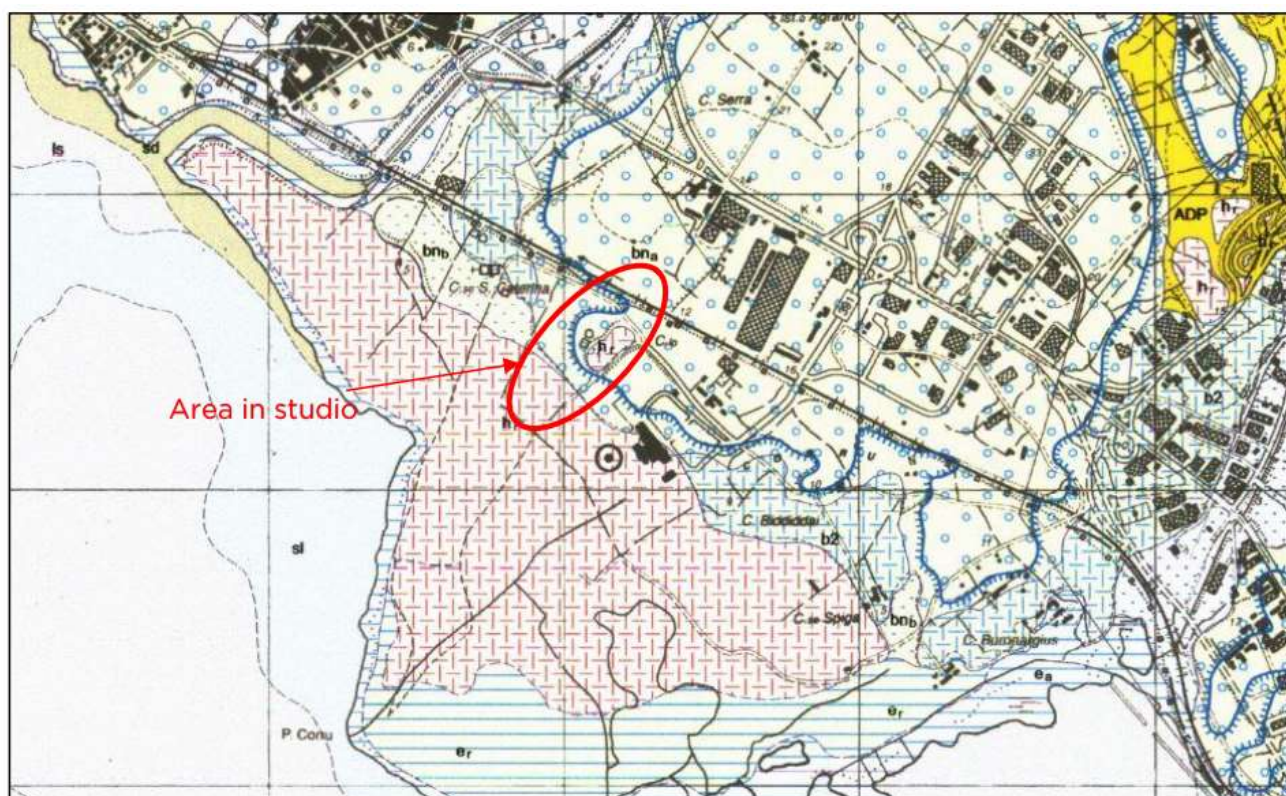
Frequentemente questi sedimenti, malgrado l'esiguo spessore, impediscono il riconoscimento o l'osservazione diretta del substrato. Localmente, al loro interno sono stati osservati suoli ad accumulo di carbonato di calcio in noduli, croste e lenti più o meno induriti.

Nell'area affiorano diffusamente depositi palustri costituiti da argille limose grigioverdastre con abbondante frazione organica e frammenti conchigliari, a luoghi ciottolose (depositi di tempesta), parzialmente stabilizzate e colonizzate dalla vegetazione, localmente antropizzate come nella parte interna dello Stagno di Cagliari.

I sedimenti palustri attualmente in evoluzione che bordano più o meno l'intero Stagno di Cagliari (S. Gilla) sono costituiti da argille limose grigio-scure, a luoghi ciottolose, ricche in sostanze organiche carboniose e spesso anche in frammenti conchigliari di Molluschi marini e lagunari, a testimonianza della continua interazione tra ambiente marino-salmastro e fluviale.

Sono presenti inoltre abbondanti depositi alluvionali. I sedimenti alluvionali sono in genere rappresentati da depositi grossolani a cui localmente si intercalano in modo estremamente subordinato lenti e sottili livelli di sabbia.

Infine, l'area in studio è caratterizzata da depositi antropici, formati da manufatti antropici e i riporti sia al fine edilizio che per depositi minerari (saline), per l'accumulo di inerti, di scarichi industriali o rifiuti solidi urbani.



**Figura 4 – Estratto della carta geologica**

**NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l.—La duplicazione è proibita senza autorizzazione.



Ulteriori dettagli relativi all'inquadramento geologico del sito sono riportati nei documenti M23004-GE-0010 "Relazione geologica preliminare" e M23004-GE-0001 "Carta geologica e relative sezioni".

## **8.2. Morfologia del territorio**

La morfologia che caratterizza il paesaggio circostante è rappresentata da superfici piane e livellate tipiche delle valli fluviali e delle conoidi. L'ambiente è quello lagunare, caratterizzato da specchi d'acqua che si alternano tra aree palustri e terraferma, originatesi a seguito di frequenti variazioni stagionali di livello idrico. Come emerge dal confronto tra la cartografia storica e le condizioni attuali, queste modifiche funzionali degli specchi d'acqua sono legate anche alle diverse modificazioni antropiche a cui sono state sottoposte col fine di renderle produttive.

Il documento M23004-GE-0002 "Carta geomorfologica e relative sezioni" mostra l'inquadramento geomorfologico del sito.

## **8.3. Rischio Idraulico**

L'impianto è situato in un'area inondabile da piene con portate di colmo caratterizzate da tempi di ritorno di 500 anni. Il dettaglio è riportato nel documento M23004-GE-0003 "Carta del rischio idraulico".

## **9. GESTIONE DEI RIFIUTI E DEI PRODOTTI SECONDARI**

Durante le attività di demolizione e costruzione oggetto della presente relazione saranno prodotti rifiuti e prodotti secondari che dovranno essere gestiti e smaltiti in accordo con le normative vigenti e secondo il principio del massimo recupero e riuso possibile.

A tal fine le attività di demolizione saranno selettive per favorire il trattamento ed il recupero dei materiali.

Il documento M23004-EN-0001 “Linee guida per la gestione dei rifiuti di cantiere” riporta in dettaglio le linee guida che saranno seguite per la gestione dei rifiuti e dei prodotti secondari che saranno prodotti durante le attività di demolizione e costruzione della porzione di Impianto oggetto delle attività di revamping.



## 10. RETI ESTERNE

L’Impianto è esistente ed è collegato a reti esterne che non subiranno modificazioni significative.

### 10.1. Viabilità esterna

L’Impianto è collegato alla rete viaria esterna mediante due varchi. Il primo, principale è utilizzato nella normale operatività dell’Impianto e si affaccia mediante un accesso carrabile ed uno pedonale su Via Caduti di Nassirya.

Il secondo varco è situato nell’angolo sud del sedime di Impianto ed è utilizzato occasionalmente.

La Figura 5 mostra la posizione in pianta dei due varchi esistenti.



*Figura 5 – Varchi esistenti di ingresso al sito*

Con la dismissione del frustolo, il varco di accesso secondario cesserà la sua funzione. Per ovviare a questo inconveniente è prevista l’apertura di un nuovo varco su Via Caduti di Nassirya in adiacenza al varco principale esistente.

### 10.2. Approvvigionamento idrico (1)

L’Impianto è allacciato al depuratore adiacente l’impianto.

L’acqua industriale è fornita dal CBSM (Consorzio di Bonifica Meridionale della Sardegna). Non sono previste modifiche a tale rete.

## NEL DUBBIO, CHIEDI!

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

### **10.3.Rete elettrica**

L'impianto è allacciato in media tensione alla rete di distribuzione elettrica nazionale. Sono previsti lavori di adeguamento alla cabina di ricevimento per permettere l'installazione del gruppo ORC e la contabilizzazione dell'energia conferita alla rete.

### **10.4.Rete telefonica e reti dati**

L'impianto è allacciato alla rete telefonica e dati nazionale. Non sono previste modifiche a tale rete.

### **10.5.Scarichi fognari ed acque reflue**

L'impianto è allacciato alla rete di scarichi fognari ed acque reflue dell'Aeroporto.  
Non sono previste modifiche al collegamento a tale rete.

## **11. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE E SEQUENZE DI REALIZZAZIONE**

### **11.1. Attività di cantiere**

Viene di seguito riportata una breve descrizione delle attività di cantiere previste per il revamping dell'impianto.

I lavori prevedono:

- modifica del sedime dell'Impianto (cessione del frustolo lato NE ed acquisizione della nuova area lato SE);
- rimozione e sostituzione del serbatoio gasolio;
- installazione del sistema ORC;
- rimozione e sostituzione di parte del postcombustore PC-101;
- rimozione e sostituzione della caldaia BR-101;
- rimozione e sostituzione della torre di quenching E-101
- rimozione e sostituzione della torre di lavaggio TL-101, del camino CA-1010 e della batteria di postriscaldamento S-101;
- rimozione e sostituzione dello scambiatore lavabidoni S102;
- adeguamento del sistema aria compressa;
- adeguamento della cabina elettrica;
- adeguamento della sala quadri;
- rimozione e sostituzione del sistema di controllo;
- modifica alle carpenterie esistenti ed alle passerelle di servizio;
- rimozione delle tubazioni olio diatermico;
- installazione delle tubazioni acqua surriscaldata;
- installazioni elettrostrumentali;
- attività di precommissioning, commissining e start-up.

Le sequenze principali di realizzazione delle succitate attività sono dettagliate ai punti successivi.

### **11.2. Sequenze principali**

#### **11.2.1. Modifica del sedime dell'Impianto (cessione del frustolo lato NE ed acquisizione della nuova area lato SE)**

Le sequenze principali prevedono:

- sfalcio e rimozione della vegetazione dall'area da acquisire;
- realizzazione di recinzione provvisoria;
- scortico primo strato di terreno vegetale;
- riporto con stabilizzato di cava;
- realizzazione scavi per l'installazione dei sottoservizi;
- installazione vasca di prima pioggia;
- installazione serbatoio rifornimento mezzi operativi;
- installazione sottoservizi;

---

#### **NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

- rinterri;
- realizzazione fondazione recinzione perimetrale;
- installazione della recinzione perimetrale e del cancello;
- realizzazione pavimentazione in calcestruzzo armato;
- messa a verde dell'area di rispetto;
- installazione della colonnina di riferimento mezzi operativi;
- rimozione della recinzione perimetrale provvisoria.

### **11.2.2. Rimozione e sostituzione del serbatoio gasolio**

Le sequenze principali prevedono:

- recinzione dell'area di intervento;
- svuotamento del serbatoio;
- lavaggio e bonifica;
- demolizione platea carrabile e rimozione rinterro;
- rimozione serbatoio esistente e demolizione dello stesso;
- installazione del nuovo serbatoio;
- collegamento alle tubazioni esistenti;
- rinterri;
- ripristino della pavimentazione;
- rimozione della recinzione provvisoria.

### **11.2.3. Installazione del sistema ORC**

Le sequenze principali prevedono:

- demolizione della platea esistente;
- scavo in sezione per fondazione ORC e cavidotti;
- getto fondazione platea ORC;
- rinterri e ripristino pavimentazioni;
- installazione ORC;
- stesura cavi elettrici e relativi collegamenti.

### **11.2.4. Rimozione e sostituzione di parte del postcombustore PC-101**

Le sequenze principali prevedono:

- scollegamenti elettrici;
- rimozione bruciatori e strumentazione esistente;
- demolizione del refrattario interno;
- rimozione del condotto di connessione con la caldaia C-101;
- rimozione e demolizione della blindatura del postcombustore da sostituire;
- installazione della nuova blindatura;
- installazione delle passerelle di servizio;

---

#### **NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

- realizzazione nuovo refrattario;
- installazione della coibentazione esterna;
- installazione della strumentazione e della valvola di sicurezza;
- installazione dei bruciatori.

### **11.2.5.Rimozione e sostituzione della caldaia C-101**

Le sequenze principali prevedono:

- scollegamenti elettrici;
- intercettazione tubazioni olio diatermico;
- drenaggio olio diatermico;
- scollegamento tubazioni olio diatermico;
- rimozione e demolizione rotocelle e coclee;
- rimozione e demolizione condotto tramoggiato;
- rimozione coibentazione esterna;
- rimozione e demolizione caldaia;
- demolizione carpenteria e passerelle di servizio;
- preallestimento a terra nuova carpenteria;
- montaggio nuova caldaia su nuove carpenterie;
- montaggio nuove rotocelle e coclee;
- installazione strumentazione locale collegamenti a JB;
- montaggio nuovo modulo caldaia su carpenterie esistenti;
- montaggio condotto post-combustore caldaia.

### **11.2.6.Rimozione e sostituzione della torre di quenching E-101**

Le sequenze principali prevedono:

- scollegamenti elettrici;
- intercettazione tubazioni acqua industriale;
- rimozione strumentazione esistente;
- rimozione e demolizione rotocelle e coclee;
- demolizione del refrattario interno;
- rimozione e demolizione della blindatura della torre di quenching;
- manutenzione tirafondi esistenti;
- installazione della nuova blindatura;
- installazione delle passerelle di servizio;
- realizzazione nuovo refrattario;
- installazione della coibentazione esterna;
- installazione della strumentazione;
- realizzazione collegamenti elettrostrumentali;
- realizzazione collegamenti idraulici.

---

#### **NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l.–La duplicazione è proibita senza autorizzazione.



### **11.2.7.Rimozione e sostituzione della torre di lavaggio TL-101, del camino CA-1010 e della batteria di postriscaldamento S-101**

Le sequenze principali prevedono:

- scollegamenti elettrici;
- intercettazione e scollegamenti tubazioni acqua di lavaggio;
- intercettazione tubazioni olio diatermico;
- drenaggio olio diatermico;
- scollegamento tubazioni olio diatermico;
- rimozione strumentazione esistente;
- rimozione e smaltimento interni strutturati;
- demolizione del refrattario interno;
- rimozione e demolizione del camino;
- rimozione e demolizione della torre di lavaggio;
- rimozione e demolizione pompe circolazione acqua di lavaggio;
- manutenzione tirafondi esistenti;
- installazione nuovo skid pompe acqua di lavaggio;
- installazione della nuova torre di lavaggio;
- installazione del nuovo camino;
- installazione della coibentazione esterna;
- installazione della strumentazione;
- realizzazione collegamenti elettrostrumentali;
- realizzazione collegamenti idraulici.

### **11.2.8.Rimozione e sostituzione dello scambiatore lavabidoni S102**

Le sequenze principali prevedono:

- scollegamenti elettrici;
- intercettazione e scollegamenti tubazioni acqua;
- intercettazione tubazioni olio diatermico;
- drenaggio olio diatermico;
- scollegamento tubazioni olio diatermico;
- rimozione e demolizione dello scambiatore lavabidoni esistente;
- installazione nuovo skid riscaldamento lavabidoni;
- realizzazione collegamenti elettrostrumentali;
- realizzazione collegamenti idraulici.

### **11.2.9.Adeguamento del sistema aria compressa;**

Le sequenze principali prevedono:

- intercettazione e scollegamenti pneumatici;
- installazione essiccatore ad allumina;

---

#### **NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l.–La duplicazione è proibita senza autorizzazione.

- installazione nuovo serbatoio aria compressa;
- realizzazione collegamenti elettrostrumentali;
- realizzazione collegamenti pneumatici.

#### **11.2.10. Adeguamento della cabina elettrica**

Le sequenze principali prevedono:

- sezionamento collegamento MT;
- rimozione e smaltimento cella di media tensione;
- rimozione e smaltimento quadri BT;
- installazione nuova cella MT;
- installazione nuovo quadro BT;
- realizzazione collegamenti elettrici MT/BT.

#### **11.2.11. Adeguamento della sala quadri**

Le sequenze principali prevedono:

- sezionamento collegamento BT;
- implementazione modifiche al quadro QIS;
- realizzazione collegamenti elettrici BT.

#### **11.2.12. Rimozione e sostituzione del sistema di controllo**

Le sequenze principali prevedono:

- rimozione e smaltimento quadro di controllo esistente;
- installazione nuovo quadro di controllo;
- realizzazione collegamenti tra sistema di controllo e campo.

#### **11.2.13. Modifica alle carpenterie esistenti ed alle passerelle di servizio**

Le sequenze principali prevedono:

- rimozione e smaltimento carpenterie e passerelle;
- installazione nuove carpenterie e passerelle di servizio.

#### **11.2.14. Rimozione del sistema olio diatermico**

Le sequenze principali prevedono:

- intercettazione tubazioni olio diatermico;
- drenaggio olio diatermico;
- scollegamento tubazioni olio diatermico;
- smontaggio tubazioni olio diatermico;

---

#### **NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.



- rimozione e smaltimento coibentazione olio diatermico;
- rimozione e smaltimento serbatoi olio diatermico;
- rimozione e smaltimento pompe olio diatermico.

#### **11.2.15. Installazione del sistema acqua surriscaldata**

Le sequenze principali prevedono:

- installazione tubazioni acqua surriscaldata e relativi accessori di linea;
- installazione dei serbatoi acqua surriscaldata;
- installazione pompe alimento acqua surriscaldata;
- installazione addolcitore e pompe di reintegro;
- realizzazione coibentazione;
- installazione gruppo pressurizzazione ad azoto.

#### **11.2.16. Installazioni elettro-strumentali**

Le sequenze principali prevedono:

- demolizione e smaltimento condutture elettriche da rimuovere;
- realizzazione canaline porta cavi;
- realizzazione rete di distribuzione aria strumenti;
- realizzazione collegamenti primari;
- realizzazione collegamenti secondari pneumatici;
- installazione cavi elettrostrumentali;
- realizzazione collegamenti secondari elettrici.

#### **11.2.17. Attività di precommissioning, commissining e start-up**

Le sequenze principali prevedono:

- verifica continuità elettrica cavi elettrostrumentali;
- prova di rigidità dielettrica cavi elettrici;
- loop check;
- prove idrauliche e pneumatiche di tenuta;
- flussaggio tubazioni;
- prove in bianco;
- messa in servizio;
- collaudi prestazionali e di durata.

### **11.3. Cronoprogramma**

Il cronoprogramma è riportato nel documento M23004-GD-0025 "Cronoprogramma".

---

#### **NEL DUBBIO, CHIEDI!**

Questo documento è di proprietà di MGF Ingegneria S.r.l. – La duplicazione è proibita senza autorizzazione.