

# Termica Celano

## CENTRALE TERMOELETTRICA di CELANO (AQ)

### PROGETTO SISTEMI DI NUOVA REALIZZAZIONE

1. Generatore di Vapore Ausiliario da 6 MWt
2. Sistema ORC Sperimentale
3. Impianto Sperimentale per Essiccamento Cippato di Legno

### PROGETTO PRELIMINARE

DOCUMENTO N°: 224-11-G-0201

0	20/05/2011	Emissione per Iter Autorizzativo			
---	------------	----------------------------------	--	--	--

---

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL SITO.....</b>	<b>10</b>
3.1	DATI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO.....	10
3.1.1	<i>Condizioni Climatiche del sito.....</i>	<i>10</i>
3.2	INTERCONNESSIONI .....	10
3.2.1	<i>Connessione alla rete elettrica AT.....</i>	<i>10</i>
3.2.2	<i>Connessione alla Rete di Distribuzione di Gas Naturale.....</i>	<i>10</i>
3.3	APPROVVIGIONAMENTO IDRICO .....	11
3.4	REFLUI LIQUIDI .....	12
<b>4</b>	<b>CONFIGURAZIONE DI CENTRALE ATTUALE .....</b>	<b>13</b>
4.1	CONFIGURAZIONE GENERALE DI CENTRALE .....	13
<b>5</b>	<b>SISTEMI DI NUOVA REALIZZAZIONE.....</b>	<b>14</b>
5.1	SISTEMA GENERATORE DI VAPORE AUSILIARIO .....	14
5.1.1	<i>Consumo di Gas Naturale.....</i>	<i>14</i>
5.1.2	<i>Sistema di Regolazione Gas Naturale per GVA.....</i>	<i>14</i>
5.2	SISTEMA ORC SPERIMENTALE.....	16
5.2.1	<i>Descrizione del processo.....</i>	<i>16</i>
5.2.2	<i>Programma Operativo .....</i>	<i>17</i>
5.2.3	<i>Fluidi impiegati.....</i>	<i>18</i>
5.2.4	<i>Sistema Elettro-Strumentale.....</i>	<i>19</i>
5.2.5	<i>Classificazione delle aree pericolose .....</i>	<i>22</i>
5.3	IMPIANTO SPERIMENTALE PER L'ESSICCAZIONE DEL CIPPATO DI LEGNO .....	23

5.3.1	<i>Descrizione del processo</i> .....	26
5.3.2	<i>Programma Operativo</i> .....	27
5.3.3	<i>Dati di Progetto</i> .....	28
5.3.4	<i>Esplosioni ed Incendio</i> .....	28
5.4	ESTENSIONE DELLA RETE ANTINCENDIO ESISTENTE .....	29
<b>6</b>	<b>CONSUMI EMISSIONI E SISTEMI DI INTERFACCIA CON L'AMBIENTE</b> .....	<b>30</b>
6.1	EMISSIONI GASSOSE E LIQUIDE.....	30
6.2	TRATTAMENTO REFLUI.....	31
6.3	EMISSIONI SONORE .....	32
<b>7</b>	<b>OPERE CIVILI CONNESSE AI SISTEMI DI NUOVA REALIZZAZIONE</b> .....	<b>33</b>
7.1	GENERALE .....	33
7.2	INTERVENTI DI PREPARAZIONE DELL'AREA .....	34
7.3	FONDAZIONI PER I SISTEMI DI NUOVA REALIZZAZIONE.....	34
7.4	AREE ESTERNE .....	34
7.4.1	<i>Aree pavimentate</i> .....	34
7.4.2	<i>Sistemi di drenaggio</i> .....	34

---

## ELENCO ALLEGATI

- |                                                        |                       |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1. Planimetria Generale Layout Impianto                | Doc. N° Elab2_5_Ex_1  |
| 2. Schema di Flusso Sistema ORC                        | Doc. N° 224-11-P-0201 |
| 3. Schema Unifilare di Principio Nuove Installazioni   | Doc. N° 224-11-E-0201 |
| 4. Scheda di sicurezza Fluido di lavoro                | Doc. N° msds iC5      |
| 5. Classificazione Aree Sistemi di nuova realizzazione | Doc. N° 224-11-M-0201 |
| 6. Viste e sezioni impianto di essiccamento cippato    | Doc. N° Elab3_5_Ex_1  |
-

## 1 INTRODUZIONE

Nell'ambito della procedura autorizzativa inerente l'installazione di nuovi Sistemi all'interno della Centrale a Ciclo Combinato Esistente di Celano (AQ), con il presente documento si descrivono le principali scelte progettuali relative alla realizzazione dei seguenti Sistemi:

- Generatore di Vapore Ausiliario (GVA) da 6 MW<sub>th</sub> alimentato con Gas Naturale;
- Impianto sperimentale a ciclo binario ORC (Organic Rankine Cycle);
- Impianto Sperimentale per l'Essiccamento del Cippato di Legno.

Il **Generatore di Vapore Ausiliario** avrà una capacità di circa 6 MW<sub>th</sub>, per un consumo nominale di Gas Naturale stimato in circa 1000 Sm<sup>3</sup>/h. Esso permetterà di rendere indipendente la procedura di flussaggio delle tenute della turbina a vapore esistente riducendo così i tempi necessari alla sequenza di avviamento Centrale. Inoltre sarà possibile utilizzare il vapore prodotto per alimentare, durante l'avvio del turbogas, il sistema anti-icing e per alimentare nel caso di emergenza l'eiettore di avviamento. Sarà prevista inoltre all'interno della Stazione di Misura e Riduzione di pressione del Gas Naturale esistente la realizzazione di una nuova sezione di riduzione per la caldaia ausiliaria al fine di regolare la pressione del gas al valore richiesto per l'alimentazione della caldaia stessa.

Il **Sistema ORC** rappresenta un sistema di produzione di energia elettrica basato su un ciclo Rankine operante con un fluido organico: esso avrà funzionalità prettamente di tipo sperimentale rappresentando un banco di prova temporaneo posto a simulare lo sfruttamento di un pozzo geotermico a temperature medio-basse del fluido.

Rispetto ai convenzionali impianti di generazione elettrica basati su ciclo Rankine operante con vapor d'acqua come fluido di lavoro, il Sistema ORC gode dei molteplici vantaggi derivanti dalla possibilità di scelta del fluido in funzione delle esigenze prestazionali: in questo modo, ad ogni fonte di calore è possibile associare il processo che consente la massima efficienza.

Se applicato a fonti a medio-bassa temperatura o impianti di piccola taglia, il Sistema ORC presenta vantaggi competitivi rilevanti:

- Elevata efficienza termodinamica del ciclo;
  - Elevata affidabilità;
  - Buone efficienze in un ampio range di carico;
-

- Impianto compatto e automatico;
- Consumi periodici di fluidi nulli;
- Emissioni gassose e liquide continuative nulle;
- Emissioni sonore contenute.

Il Sistema utilizzerà come sorgente termica una corrente di vapore surriscaldato che sarà spillato da un punto di prelievo esistente sulla Turbina a Vapore attualmente in esercizio in Centrale.

Tutto il vapore spillato, una volta ceduto il proprio contenuto entalpico sottoforma di calore latente, sarà reimmesso in fase liquida all'interno del ciclo termico di Centrale.

Durante le sessioni di prove sperimentali, il Sistema ORC sarà in grado di generare una potenza elettrica lorda di circa 3 MWe, produzione che sarà totalmente dedicata a:

- Alimentazione dei relativi sistemi ausiliari;
- Alimentazione dei sistemi ausiliari di Centrale in quota parte degli autoconsumi totali.

**L'Impianto Sperimentale per l'Essiccamento del Cippato di Legno** è finalizzato alla essiccazione di biomasse legnose recuperando parte dell'energia termica della Centrale Termoelettrica, mediante l'accumulo di acqua calda con il vantaggio di funzionamento dell'essiccatoio anche nei brevi periodi di fermata della Centrale. Lo scopo di tale Impianto è quello di sottrarre acqua dal combustibile (cippato di legno) aumentandone la sua resa di combustione. La prova è finalizzata al recupero energetico da mettere in atto nelle Centrali a biomassa vegetale.

---

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I componenti, che rientrano nell'ambito di applicazione delle direttive europee, saranno dotati della marcatura CE.

Nel seguito sono fornite le indicazioni relative ai sistemi d'impianto, indicative e non esaustive. Ulteriori riferimenti a Leggi o normative potranno essere indicati nelle specifiche tecniche di dettaglio in Fase Esecutiva.

Per il progetto saranno utilizzate in massima parte le unità di misura del Sistema Internazionale S.I., ad esclusione delle dimensioni tipiche delle tubazioni che potranno essere in accordo agli standard ANSI.

Le principali normative e Standard applicabili alle lavorazioni della Centrale saranno:

### Opere civili

- Decreto Ministeriale del 14/01/2008, “Norme tecniche per le costruzioni” e successive modifiche, integrazioni e decreti attuativi;
  - le “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica” di cui alla legge 5.11.1971, n. 1086;
  - il D.M. 14.02.1992 – Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche;
  - il D.P.R. 21.04.1993 n. 246 - Regolamento di attivazione della direttiva CEE n. 106/89 relativa ai prodotti di costruzione (marchio di qualità per l'impiego previsto);
  - il Decreto Ministro dell'Industria, Commercio e Artigianato 13.10.1993 - Abrogazione di alcune disposizioni contenute nel D.M. 03.06.1968 concernente nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi;
  - la Circolare del M.LL.PP. 24.06.1993 n. 37406/STC contenente norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 14.02.1992;
  - Decreto Ministro dell'Industria, Commercio e Artigianato 04.03.1994 - Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a fumi e pale caricatrici.
-

### Impiantistica ed apparecchiature meccaniche

- Materiali DIN/UNI/ASTM;
- Tubazioni/raccordi/fittings/flange ASME/ANSI/DIN/UNI;
- Valvolame ANSI/DIN/UNI;
- Antinfortunistica/ Ambiente di lavoro DL 81/08;
- D.P.R. N° 459 del 24/07/1996 Direttiva macchine;
- Norme PED (Direttiva 97/23/CE) per serbatoi, scambiatori, tubazioni e apparecchi in pressione;
- Norme ISPESL per apparecchi in pressione, organi di sicurezza.

### Scambiatori di calore

- Norme TEMA;
- Norme HEI;
- Norme ISPESL.

### Impianti ed apparecchiature elettriche

- Norme CEI-CENELEC;
- DM 37/08;
- Direttive VV.F. e A.S.L.;
- Direttiva UE 94/9/CE (ATEX);
- Direttive ENEL.

### Impianti antincendio

- Norme UNI-VV.F., NFPA e UNI-CIG e Circolari vigenti del Ministero degli Interni.

### Ambiente

---



- Decreto Legislativo 152/06;
- Rumore: DPCM 1/3/91, Legge quadro n.447 26/10/95.

### Distribuzione Gas Naturale

- D.M. 24.11.84 Ministero dell'Interno "Norme di sicurezza per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8"
  - DM 17.04.2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio, sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto gas naturale con densità non superiore a 0,8;
  - UNI EN 1594:2009 "Trasporto e distribuzione gas - Condotte per pressione massima di esercizio maggiore di 16 bar, Requisiti funzionali;
-

### 3 CARATTERISTICHE DEL SITO

La Centrale Termoelettrica è situata nella zona industriale del Comune di Celano (AQ), presso l'estremità Nord della conca del Fucino.

La Centrale è insediata su un'area di circa 18000 m<sup>2</sup> di cui 4178 m<sup>2</sup> occupati da edifici ed apparecchiature.

#### 3.1 Dati ambientali di riferimento

##### 3.1.1 Condizioni Climatiche del sito

I dati progettuali del sito sono i seguenti:

- altitudine media s.l.m.: 650 m slm;
- umidità relativa media dell'aria: 60%;
- temperatura min prevista: - 10 °C;
- temperatura massima prevista: + 35 °C;
- temperatura nominale: + 15 °C.

#### 3.2 Interconnessioni

##### 3.2.1 Connessione alla rete elettrica AT

L'energia elettrica prodotta dalla Centrale è immessa nella Rete Elettrica Nazionale tramite un elettrodotto (linea aerea) a 150 kV della lunghezza di circa 4,7 km.

L'allacciamento è di tipo derivazione rigida a T, all'elettrodotto da 150 kV sulla dorsale Avezzano-Collarmele, in direzione sud-sud-ovest dal sito della Centrale.

##### 3.2.2 Connessione alla Rete di Distribuzione di Gas Naturale

Il Gas Naturale necessario per il funzionamento della Centrale è prelevato tramite tubo interrato, di lunghezza pari a 2,7 km; lo stacco dal P.I., in località Palombara, è sul gasdotto SNAM di 1° specie, a circa 2 km in direzione nord-nord-est dal sito della Centrale.

---

Il Gas è prelevato da una condotta SNAM Rete Gas di 1° specie a circa 2 km in direzione nord-nord-est dal sito di Centrale. Le caratteristiche principali sono:

- Pressione nominale: 58 barg
- Pressione minima garantita: 24 barg

I valori di composizione del gas, secondo le informazioni SNAM Rete Gas disponibili dalle letture della stazione REMI 35498301 all'interno della Centrale stessa, sono i seguenti (valori medi mensili della lettura relativa al mese di Ottobre 2010):

		%mol
METANO	CH4	86.66%
ETANO	C2H6	7.25%
PROPANO	C3H8	1.65%
ISO BUTANO	C4H10	0.19%
N-BUTANO	C4H10	0.29%
ISO PENTANO	C5H12	0.06%
N-PENTANO	C5H12	0.05%
N-ESANO gas	C6H14	0.04%
ETILENE	C2H4	0.00%
IDROGENO	H2	0.00%
MONOSSIDO DI CARB.	CO	
AZOTO	N2	2.41%
ANIDRIDE CARBONICA	CO2	1.31%
ACQUA	H2O	0.00%
ELIO	He	0.10%
GAS NATURALE		100.00%

**Tabella 1 – Caratteristiche Gas Naturale.**

Per un potere calorifico inferiore medio pesato annuale per l'anno 2010 di 36018 kJ/kg ed una densità Standard media di 0.781 kg/Sm<sup>3</sup>.

### **3.3 Approvvigionamento idrico**

Il fabbisogno d'acqua industriale per il funzionamento della Centrale è soddisfatto con l'emungimento dai pozzi esistenti e con acqua proveniente dall'acquedotto comunale per i soli usi sanitari.

### **3.4 Reflui liquidi**

Il Consorzio Vicenne effettua lo scarico idrico delle acque reflue industriali provenienti dalla Centrale, utilizzando un sistema fognario e di depurazione integrato con adduzione degli scarichi nel corpo idrico superficiale denominato Canale Allacciante Settentrionale con caratteristiche chimico-fisiche conformi alle richieste dettate dalle normative vigenti (Tabella 3 Allegato 5 D.lgs. 152/06). Il Consorzio Vicenne risulta titolare dell'autorizzazione allo scarico delle acque reflue industriali in corpo idrico superficiale.

I reflui civili vengono conferiti a Ditte autorizzate per lo smaltimento.

---

## 4 CONFIGURAZIONE DI CENTRALE ATTUALE

L'impianto è attualmente costituito da un Ciclo Combinato basato su una turbina a gas GE frame 9E. Inizialmente era prevista la cessione di calore verso l'ex stabilimento Eridania Sadam adiacente, che ora ha cessato l'attività.

### 4.1 Configurazione Generale di Centrale

L'impianto è costituito dai seguenti macchinari principali:

- Turbina a gas monoalbero heavy duty General Electric MS9001 (frame 9E) installata in cabinato per outdoor, alimentata a gas naturale, con controllo degli NOx a secco (DLN);
- Generatore di vapore a recupero con corpi cilindrici a tre livelli di pressione e surriscaldamento 500°C, 100 bar / 500°C 20 bar, degasatore integrato nel corpo cilindrico di bassa pressione, senza postcombustione, senza fresh air, senza diverter;
- Turbina a vapore Ansaldo Energia, installata in cabinato per outdoor;
- Generatore elettrico da 205 MV a 15 kV, unico in comune per turbina a gas e turbina a vapore (configurazione "single shaft" o "a spiedo"), installato in cabinato per outdoor. Il generatore è collegato direttamente al turbogas, mentre il collegamento alla turbina a vapore avviene tramite innesto (clutch, costruzione SSS), in modo da permettere il disaccoppiamento delle macchine;
- Condensatore ad aria single row Hamon;
- Sistema del vuoto con eiettori;
- Pompe alimento elettriche;
- Stazione riduzione gas naturale, con riscaldamento del gas tramite caldaie a gas;
- Trasformatore elevatore;
- Sottostazione in aria e connessione alla rete elettrica a 150 kV;
- Circuito di raffreddamento in ciclo chiuso con torre evaporativa;
- Gruppo elettrogeno (senza possibilità di black start).
- Ausiliari di impianto;

I componenti sono installati outdoor, in cabinato dove necessario per motivi di rumore o altro.

Sono presenti edifici per i servizi generali, la sala controllo, le sale quadri, gli uffici.

---

## 5 SISTEMI DI NUOVA REALIZZAZIONE

### 5.1 Sistema Generatore di Vapore Ausiliario

Il sistema sarà costituito da un Generatore di Vapore Ausiliario (GVA) da 6 MWt alimentato a Gas Naturale per la produzione di ca 8 t/h di vapore saturo indicativamente alla pressione 10-12 bar. Il GVA permetterà di rendere indipendente la procedura di flussaggio delle tenute della turbina a vapore. In questo modo durante le ore di fermo impianto si potrà disporre, in qualsiasi momento, di vapore per le tenute TV, riducendo così i tempi necessari alla sequenza di avviamento della Centrale. Inoltre sarà possibile utilizzare il vapore prodotto per alimentare, durante l'avvio del turbogas, il sistema anti-icing e per alimentare nel caso di emergenza l'eiettore di avviamento.

L'acqua alimento necessaria al Sistema verrà degasata mediante un degasatore installato su una struttura in carpenteria metallica e in posizione adiacente all'area di installazione del GVA.

Dato che non è presente valvola di intercetto sul condotto fra turbina e condensatore, si prevede di flussare in continuo con portate ridotte di vapore le tenute durante le fermate, per evitare trafile di aria fredda attraverso le tenute, fatto che in genere non è gradito dalla turbina a vapore.

#### 5.1.1 Consumo di Gas Naturale

Il Generatore di Vapore Ausiliario sarà alimentato con Gas Naturale (a riguardo si veda il p. 3.2.2), il cui consumo nominale è stimato in circa 1000 Sm<sup>3</sup>/h. Sarà prevista l'installazione di una nuova condotta necessaria alla distribuzione del Gas Naturale verso il GVA. Tale condotta procederà in parte in aria sfruttando l'esistente pipe-rack di Centrale e in parte con posa interrata. Sul Doc. N° Elab2\_5\_Ex\_1 (Allegato 1) è mostrato il nuovo percorso Gas tra la nuova stazione di riduzione e il Generatore di Vapore Ausiliario.

#### 5.1.2 Sistema di Regolazione Gas Naturale per GVA

All'interno dell'area dedicata all'esistente Stazione di Regolazione e Misura di Centrale sarà installato un nuovo Sistema di Regolazione Gas Naturale.

La nuova stazione avrà la funzione di regolazione della pressione del Gas Naturale al valore richiesto al limite di interconnessione con il GVA.

La Stazione consisterà in:

- Sistema di valvole di intercettazione;
-

- Sistema di Riduzione della pressione;
- Sistema Valvole di sfioro;
- Sistema Valvole automatiche di scarico linea;
- Strumentazione adeguata per la misura dei principali parametri di processo.

In caso di emergenza o incendio, le valvole automatiche di scarico verranno aperte mediante comando proveniente dalla Centrale, per consentire lo svuotamento della linea.

Sul Doc. N° Elab2\_5\_Ex\_1(Allegato 1) è mostrata la posizione di installazione della nuova stazione di regolazione.

---

## 5.2 Sistema ORC Sperimentale

Il sistema sarà installato all'aperto ed occuperà un'area attualmente libera posta a Sud del sito di Centrale. Si veda a riguardo il Layout di impianto, elaborato N° Elab2\_5\_Ex\_1, Allegato N°1.

Esso sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- Scambiatore a miscela Vapore-Acqua;
- Sistema di pompaggio Acqua alimento;
- Evaporatore a fascio tubiero e mantello (Isopentano-Acqua);
- Preriscaldatore Isopentano-Acqua;
- Recuperatore Isopentano - Isopentano;
- Turbo-Espansore comprensivo di Generatore elettrico;
- Condensatore ad Aria;
- Sistema di pompaggio Fluido;
- Sistema di riempimento circuito.

### 5.2.1 Descrizione del processo

Il Sistema utilizzerà come sorgente di calore il contenuto entalpico di una corrente di vapore spillata dalla Turbina a Vapore esistente. Il vapore surriscaldato, alle temperatura e pressione di circa 165°C e 7 bar cede il proprio calore latente ad una corrente di acqua all'interno dello scambiatore a miscela, portando l'intero sistema liquido-vapore alla temperatura di circa 150°C.

Dallo scambiatore a miscela, mediante un sistema di pompaggio, l'acqua viene così rilanciata verso un evaporatore e successivamente un preriscaldatore, attraverso i quali cede il proprio calore sensibile al Fluido organico di lavoro (Isopentano), che dopo essersi preriscaldato all'interno del preriscaldatore, completa il suo passaggio in fase vapore all'interno dell'evaporatore raggiungendo la temperatura di circa 105°C alla pressione di 8 bar.

Il vapore di Isopentano in uscita dall'evaporatore viene quindi fatto espandere all'interno di un Turbo-Espansore producendo energia meccanica successivamente convertita in energia elettrica dal Generatore accoppiato. Il fluido espanso in uscita dalla turbina ancora in fase vapore ma a bassa pressione, attraversa il recuperatore cedendo parte dell'energia residua al fluido in fase liquida e viene fatto condensare in un condensatore Aria-Fluido, chiudendo il ciclo termodinamico. Una volta

---



condensato, il fluido viene nuovamente rialimentato al sistema preriscaldatore-evaporatore iniziando un nuovo ciclo di processo.

Il vapore spillato dalla Turbina a Vapore di Centrale, utilizzato come sorgente termica del ciclo ORC, ceduto il proprio calore verrà reimpresso all'interno del ciclo termico di Centrale sottoforma di condensato alla temperatura di circa 75°C, non generando quindi alcun tipo di impatto sul livello quantitativo degli attuali consumi idrici di Centrale.

Sull'Allegato N°2 viene riportato lo Schema di Flusso del Sistema ORC.

### 5.2.2 Programma Operativo

Il Sistema ORC avrà caratteristiche esclusivamente Sperimentali, esso sarà utilizzato come banco di prova per la simulazione del ciclo ORC in cui la sorgente calda è rappresentata da un pozzo geotermico con temperatura del fluido di circa 150°C.

Per il sistema in questione l'input termico sarà garantito da una corrente di vapore spillata dalla Turbina a Vapore esistente.

Si prevede un regime di funzionamento del sistema caratterizzato da un programma di prove della durata complessiva di circa 18 mesi. Tali prove serviranno a valutare prestazioni e affidabilità del sistema ORC in un ampio range di funzionamento, simulando via via condizioni termodinamiche diverse della "fonte geotermica riprodotta" modulando le condizioni di processo del vapore spillato e verificando volta per volta la risposta prestazionale del Sistema per i seguenti livelli di carico:

- Minimo Carico di funzionamento;
  - Carichi parziali in un intervallo 25-75% del carico nominale;
  - Carico Nominale;
  - Massimo Carico di funzionamento.
-

Il programma di prove consisterà in:

- prove ai carichi massimi della durata di circa **48** ore;
- prove al carico nominale della durata di circa **48** ore;
- prove al carico 75% del nominale della durata di **48** ore;
- prove al carico 50% del nominale della durata di **48** ore;
- prove al carico 25% del nominale della durata di **48** ore;
- prove al carico nominale della durata di circa **15** giorni.

### 5.2.3 Fluidi impiegati

In Tabella 2 sono indicati tipologia e quantitativi relativi ai fluidi presenti all'interno del ciclo ORC. I valori riportati sono riferiti esclusivamente alle quantità in gioco all'interno delle linee di ciclo e non sono da considerarsi come indice di consumi periodici di fluido, che saranno nulli durante l'esercizio continuativo del Sistema.

	U.M.	Quantità	Tipologia / Destinazione	Note
<b>Sistema ORC</b>				
Isopentano	t	7,5	Fluido di lavoro	Quantità impiegata dal ciclo ORC.
Olio di lubrificazione	kg	450	Lubrificante componenti	Quantità impiegata dal sistema di lubrificazione. Non è previsto alcun cambio olio durante le sessioni di prove sperimentali

**Tabella 2– Fluidi impiegati dal Sistema ORC.**

Il Sistema sarà dotato di un serbatoio di accumulo del Fluido di lavoro dimensionato per il fabbisogno totale di fluido da parte del ciclo. Il serbatoio sarà utilizzato come bacino utile per il primo riempimento delle linee. L'atmosfera al suo interno sarà resa costantemente inerte e, in ogni caso, successivamente al primo riempimento delle linee e per l'intera durata della campagna sperimentale esso non avrà alcuna funzione di stoccaggio del fluido.

In Allegato N°3 è mostrata la scheda di sicurezza relativa al fluido di lavoro Isopentano.

#### 5.2.4 Sistema Elettro-Strumentale

La totalità della produzione elettrica del sistema durante le prove sperimentali sarà utilizzata in parte per alimentare i propri ausiliari e in parte per l'alimentazione degli ausiliari di Centrale. Non vi sarà pertanto alcuna esportazione di energia elettrica verso il sistema di rete elettrica nazionale

Il montante di generazione del sistema ORC sarà composto da:

- Generatore sincrono di bassa tensione (690V) da 3,75 MVA;
- Quadro di accoppiamento generatore (QAG) a 690V;
- Trasformatore elevatore 690V/6 kV da 4 MVA con isolamento in resina;
- Linee in cavo di bassa tensione;
- Linea in cavo di media tensione per il collegamento del trasformatore al quadro di media tensione della Centrale.

Si tratta di componenti tutti di nuova costruzione e installazione in sito.

Il sistema ORC sarà inoltre dotato di un proprio quadro elettrico (QGBT) a 400 V per l'alimentazione dei propri servizi ausiliari, di un sistema di controllo a PLC (installato in un apposito quadro) e di un sistema di supervisione (postazione operatore).

Il sistema ORC sarà collegato alla rete elettrica esistente di media tensione della Centrale tramite una dedicata partenza sul quadro di media tensione a 6 kV esistente denominato QH. A tale scopo si sfrutterà lo scomparto (K11), attualmente di riserva.

L'alimentazione del quadro generale di bassa tensione (QGBT), nonché l'alimentazione del quadro elettrico della caldaia ausiliaria saranno derivate dal quadro di bassa tensione esistente (1QP), sfruttando degli interruttori disponibili (scomparto 12-modulo 5 e scomparto 17-modulo5).

Il centro stella del generatore e del trasformatore elevatore saranno collegati direttamente a terra a formare un sistema di messa a terra di tipo TN-S.

Il generatore sincrono, il quadro elettrico di accoppiamento (QAG), il quadro elettrico dei servizi ausiliari (QGBT) e il quadro di automazione saranno installati a bordo dello skid del sistema stesso.

---

Il trasformatore sarà installato in un apposito box nelle vicinanze dello skid, mentre il sistema di supervisione (PC e monitor) sarà installato nella sala controllo esistente della Centrale.

Il generatore del sistema ORC sarà di tipo sincrono a 4 poli (1500 g/1'), con raffreddamento naturale ed eccitazione di tipo brushless.

Il quadro di accoppiamento (QAG) conterrà l'interruttore di macchina, controllato dal sistema di automazione, che permetterà la chiusura in parallelo del generatore con la rete elettrica della Centrale. All'interno di tale quadro sarà installato un apposito analizzatore di rete per la misura di tutti i parametri elettrici che saranno trasmessi al sistema di automazione.

Il trasformatore elevatore, ad isolamento in resina con avvolgimenti in alluminio, permetterà di elevare la potenza generata dal livello di 690 V al valore della rete esistente dello stabilimento (6 kV).

Il quadro generale di bassa tensione (QGBT) alimenterà i servizi ausiliari, installati tutti a bordo dello skid, del sistema ORC, mediante dedicate partenze comandate dal sistema di automazione.

Il sistema ORC presenterà i seguenti livelli di tensione:

- media tensione a 6 kV di collegamento alla rete ;
- bassa tensione 690 V di generazione;
- bassa tensione 400 V per l'alimentazione dei servizi ausiliari;
- bassa tensione 230V di emergenza (UPS);
- corrente continua 24 Vcc per la strumentazione e il PLC.

Il sistema ORC avrà i seguenti indicativi livelli delle correnti di corto circuito:

- livello MT 6 kV – 31,5 kA
- livello BT 690 V –50 kA
- livello BT 400 V –50 kA

A riguardo si veda lo schema unifilare di principio nuove installazioni, Allegato N°3.

Tutti i componenti del sistema ORC avranno un livello di isolamento idoneo alla tensione di utilizzo e precisamente: 12 kV per le apparecchiature in media tensione a 6 kV (cavo e trasformatore), 1 kV per tutte le apparecchiature in bassa tensione.

---

Tutti i componenti elettrici installati avranno un grado di protezione idoneo alla loro applicazione e alle caratteristiche del luogo di installazione e in particolare:

- ambienti di tipo civile, interni : IP 2X;
- ambienti di tipo industriale, interni: IP 3X;
- ambienti esterni:  $\geq$ IP 55;
- ambienti a maggior rischio in caso di incendio:  $\geq$ IP 44;
- ambienti con pericolo di esplosione: secondo Noma CEI 31-30.

Nello scomparto di media tensione dedicato all'alimentazione del sistema ORC sarà installato un contatore fiscale per la misura dell'energia prodotta.

Il sistema di automazione, basato su logica a PLC, controllerà e gestirà tutto il sistema ORC, acquisendo tutte le informazioni necessarie dalle varie apparecchiature e strumentazioni installate a bordo dello skid. In conseguenza dei valori acquisiti regolerà automaticamente il funzionamento dell'impianto ORC, modulando la potenza erogata e determinando la fermata del generatore in caso di anomalie e malfunzionamenti, garantendo un esercizio dell'impianto in sicurezza.

Il sistema di automazione gestirà inoltre il controllo delle vibrazioni e della sovra velocità.

Dalla postazione operatore sarà possibile comandare in remoto e gestire, mediante apposite pagine grafiche, il sistema ORC. Inoltre sarà possibile l'interfaccia con il sistema esistente (caldaia ausiliaria).

---

### 5.2.5 Classificazione delle aree pericolose

L'impiego di isopentano come fluido organico nel sistema ORC, impone la classificazione delle aree pericolose a potenziale rischio di esplosione (individuazione delle sorgenti di emissione e indicazione dell'estensione) dell'impianto in oggetto, in accordo alle disposizioni del Decreto Legislativo 233/03.

Scopo finale della classificazione delle aree è la selezione delle apparecchiature da installare in tali aree, fornire informazioni sulla realizzazione degli impianti elettrici ubicati nei luoghi pericolosi nonché gli opportuni accorgimenti realizzativi da attuare onde minimizzare il rischio connesso agli impianti elettrici nei luoghi dove sono o possono essere presenti atmosfere esplosive per la presenza di gas o vapori.

La classificazione è stata redatta in conformità con i requisiti della Direttiva europea 94/9/CE (DPR 126/98), le prescrizioni della Direttiva 1999/92CE (D. Lgs. 233/03), le prescrizioni della Norma UNI EN 1127-1 e della norma CEI 31-30 (EN 60079-10).

L'estensione in pianta dell'area classificata per la presenza di isopentano allo stato liquido o gassoso è rappresentata nel documento 224-11-M-0201, Allegato N°5.

In relazione alla sostanza infiammabile presente sottoforma di gas o vapore (isopentano) e alle tipologie di sorgenti di emissione considerate (secondo grado) l'area sarà classificata come Zona 2.

Pertanto dovranno essere impiegate Costruzioni elettriche aventi Gruppo, Categoria, e Classe di Temperatura come di seguito indicato in accordo alla direttiva Atex 94/9/CE – DPR 126/98.

Sostanze infiammabili:	Isopentano (2 metilbutano)
Gruppo:	IIA
Categoria:	1G per la zona 0 – modo di protezione a sicurezza intrinseca 2G per la zona 1 – modo di protezione a sicurezza intrinseca 3G per la zona 2 – modo di protezione ammessi per la zona 0 e la zona 1
Classe di temperatura:	T2

---

### **5.3 Impianto Sperimentale per l'Essiccazione del Cippato di Legno**

Il sistema sarà installato all'aperto ed occuperà un'area attualmente libera posta a Sud EST della Centrale. Si veda a riguardo il Layout di impianto, elaborato N° Elab2\_5\_Ex\_1, Allegato N°1.

Nell'Allegato N°6 si riportano le viste e le sezioni dell'Impianto di essiccazione sperimentale.

Le aree di Impianto, le cui superfici sono riassunte nel suddetto elaborato, risultano pavimentate con strato in asfalto e le apparecchiature costituenti l'Impianto - elettromeccaniche, ausiliarie e di controllo – sono poggiate a terra su di un massetto armato con doppia rete elettrosaldata.

La realizzazione dell'impianto sperimentale serve ad essiccare cippato di legno, cioè alla riduzione del contenuto di umidità, al fine di aumentarne il potere calorifico e quindi la qualità come combustibile.

L'Impianto risulta così composto:

#### ➤ **Alimentatore**

Tramoggia di alimentazione del prodotto da essiccare, costruita in lamiera stampata con adeguata apertura per introduzione del prodotto stesso sul tappeto superiore di essiccazione munito di serranda manuale per regolazione spessore prodotto e di due sensori a paletta per troppo-pieno e troppo-vuoto.

#### ➤ **Banco di essiccazione**

Banco costituito da pannelli in angolare, con tamponatura in lamiera di acciaio verniciato dello spessore di 30/10, travi reticolari di collegamento sponde, guide di scorrimento tappeto di essiccazione costruite anch'esse in lamiera di acciaio con la parte superiore di appoggio catena in polizene. L'ispezione viene assicurata da apposite portelle con oblò. I tappeti, interni al banco di essiccazione, sono composti da profili speciali piani con fori da 4 mm e sono trainati da catene a laccio opportunamente dimensionate.

#### ➤ **Attrezzatura di scarico**

Lo scarico del prodotto secco è assicurato da una coclea azionata da motoriduttore, posta in posizione trasversale e completa di cofano di chiusura aria realizzato in acciaio verniciato.

#### ➤ **Tappeto raschiante**

Questo è posto internamente al banco di essiccazione, nelle camere d'aria sotto il piano di essiccazione, raschiante sul piano di fondo del pavimento. Il tappeto è composto da barre profilate poste trasversalmente, trainate da catene a laccio, azionate da un unico albero di traino comandato, mediante un rinvio a catena, da un motoriduttore il quale aziona nello stesso tempo una coclea, necessaria per l'estrazione delle particelle recuperate dal tappeto raschiante, posizionata trasversalmente in prossimità dello scarico.

---

➤ **Ventilatore mandata aria calda**

Ventilatore centrifugo ad alto rendimento, bilanciato dinamicamente e rotante su supporti-cuscinetti, completo di portello di ispezione, tappo di scarico, giunto antivibrante posto in mandata e collegato con il banco di essiccazione da imbocco.

➤ **N° due scambiatori di calore**

Gli scambiatori di calore sono costituiti ciascuno da una batteria in tubi di acciaio alettati ad alto rendimento, per lo scambio termico aria/acqua e aria/vapore, completi di telaio ricavato da lamiera presso piegata dello spessore di 2 mm, bocchelli di alimentazione-scarico a tronchetto, verniciatura di fondo, valvolame di regolazione e allacciamenti tubieri allo scambiatore.

➤ **Ventilatore di aspirazione**

Ventilatore di aspirazione del tipo centrifugo collegato al camino di scarico aria satura, posto in aspirazione, bilanciato dinamicamente e rotante su supporti/cuscinetti. Completo di portellone di ispezione, tappo di scarico, giunto antivibrante e cavalletto di sostegno.

➤ **Serrande parzializzatrici**

Serrande di parzializzazione aria, poste sulla bocca di mandata dei ventilatori, utilizzati la chiusura dell'entrata aria nel disidratatore. Sono comandate da pistoncini pneumatici e sono complete di centralina con elettrovalvole e impianto a bordo macchina.

➤ **Impianto di ciclonaggio polveri**

L'impianto è costituito da cicloni realizzati in acciaio e formati da cilindro esterno e controcilindro interno, cono di fondo per raccolta polveri e bocca sacco manuale, camino di scarico aria superiore con uscita e bocchettone da 3" per rilievo emissioni. L'impianto è completato dalle tubazioni di collegamento con il ventilatore di aspirazione e il cavalletto di sostegno realizzato in carpenteria metallica verniciata.

➤ **Tramoggia di carico essiccatoio**

Costruzione in lamiera di acciaio spessore 3 mm e opportunamente rinforzata con profilati di coronamento cono, delle dimensioni di 5000x2000 mm e capacità di 10,00 mc. Nella parte inferiore è inserita una Coccia a vasca del diametro di 320 mm, comandata da motoriduttore da kW 3 con trasmissione a catena e carter di protezione per l'estrazione laterale del materiale e convogliamento su tappeto, in gomma, di carico impianto di essiccazione.

➤ **Nastro trasportatore ripresa da tramoggia e carico essiccatoio**

---



Struttura in lamiera con chiusura di fondo, nastro in PVC nero con listelli, motoriduttore tipo vite senza fine, motore da kW 1,5, diametro rulli 160 mm e spondine di contenimento. Dimensioni pari a 7000x400 mm.

➤ **Sovralzo banco essiccatoio**

Struttura in carpenteria metallica per il sovrizzo dell'essiccatoio di 1,00 m, con gambe di appoggio a terra, con lamiera di chiusura del piano inferiore dell'essiccatoio sulla quale deve scorrere il tappeto raschiante di pulizia.

➤ **Quadro elettrico di comando con PLC**

Il quadro elettrico sarà posato a pavimento, avrà struttura metallica autoportante costruita con lamiera e profilati presso piegati verniciati.

➤ **Control Humidity System**

Il software prevede la funzione automatica di controllo dell'umidità finale, controllata e rilevata da sonde poste all'interno dei tappeti di essiccazione, le quali, trasmettendo costantemente i dati rilevati al pannello operatore, variano automaticamente la velocità dei tappeti, mantenendo costante l'umidità finale del prodotto indipendentemente dall'umidità del prodotto in ingresso.

➤ **Controllo giri del ventilatore**

Per il controllo della velocità del ventilatore di mandata aria e ventilatore di aspirazione sono previsti inverter controllati da un pressostato.

➤ **Allacciamenti elettrici a bordo macchina**

Gli allacciamenti elettrici sono inseriti in una dorsale, su tutta lunghezza della macchina, costituita da una canale in acciaio zincato e coperchio superiore, corredato di tutti gli accessori per la continuità elettrica sia della canale che del coperchio. La canale verrà staffata a bordo macchina con mensole in acciaio zincato.

➤ **N° 8 serbatoi di accumulo acqua**

I serbatoi di accumulo acqua sono realizzati in lamiera di acciaio e hanno una capacità unitaria di 50 mc, questi saranno poggiati a terra mediante tre selle di supporto. I serbatoi saranno coibentati con strato di poliuretano espanso.

➤ **N° 1 vaso di espansione**

Il vaso di espansione è realizzato in lamiera di acciaio e ha una capacità di 20 mc, questo è rialzato da terra e sostenuto da un castello in carpenteria metallica.

➤ **Piazzola deposito biomasse**

---

Il deposito temporaneo atto allo scarico e carico delle biomasse, rispettivamente umide ed essiccate, avviene in una piazzola impermeabile, realizzata con massetto di fondo in cls armato con doppia rete metallica e muretto laterale di contenimento dell'altezza di 1,00 m, delle dimensioni esterne di m 10,45 x 6,15.

### 5.3.1 Descrizione del processo

L'Impianto è finalizzato alla essiccazione di biomasse legnose recuperando l'energia termica della Centrale Termoelettrica, mediante l'accumulo di acqua calda con il vantaggio di funzionamento dell'essiccatoio anche nei brevi periodi di fermata della Centrale.

Il sistema di essiccazione è costituito da un piano a tunnel con base rettangolare fissa che utilizza aria calda a bassa temperatura.

Il prodotto umido viene caricato sull'intera larghezza dell'alimentatore e tramite un tappeto inclinato lo immette nell'essiccatoio. Una serie di aspi a pettine rotante provvedono a livellare e rendere omogeneo lo spessore del prodotto prima dell'immissione sui due tappeti di essiccazione.

I tappeti di essiccazione, che trasportano la massa da essiccare, sono formati da una serie di profilati forati necessari al passaggio dell'aria e sono trainati mediante catene laterali.

Il controllo dell'umidità del prodotto in uscita dall'essiccatoio viene gestito tramite un sistema automatizzato mediante una elaborazione dati in continuo.

Le sonde utilizzate per il rilievo delle temperature, poste nel mezzo dei tappeti, trasmettono i dato al PLC di comando il quale effettua la variazione di velocità dei tappeti e dell'alimentatore di carico, mantenendo costante l'umidità del prodotto in uscita dall'essiccatoio.

Il prodotto essiccato è scaricato dai tappeti di essiccazione tramite un tappeto trasversale collegato con l'impianto a valle. Gli eventuali corpuscoli pesanti filtrati sotto i tappeti di essiccazione, sono raccolti dai tappeti di pulizia che, raschiando sul pavimento di appoggio dell'essiccatoio, li convogliano in una coclea che estrae lateralmente.

La circolazione dell'aria viene attuata mediante l'utilizzo di due ventilatori centrifughi posti all'ingresso e all'uscita della camera di essiccazione.

Il ventilatore posto all'ingresso aspira aria ambiente, la convoglia per riscaldarla alle batteria ad acqua e vapore proveniente dalla Centrale Turbogas e la insuffla nella camera sottostante il tappeto inferiore di essiccazione in modo da essiccare il prodotto umido posto sul tappeto stesso.

---

L'aria insufflata e che ha attraversato il prodotto umido viene recuperata ed aspirata attraverso il tappeto superiore in modo da ottenere il massimo sfruttamento della energia termica.

La distribuzione dell'aria nella camera calda, sotto il primo tappeto di essiccazione, è gestita tramite un sistema di controllo che per mezzo di una serranda mobile, posta all'ingresso, compensa continuamente la temperatura nella camera calda.

Il ventilatore posto all'uscita aspira tutta l'aria satura di umidità inviandola ad un sistema di depolverazione costituito da un ciclone ad alta efficienza. L'aria trattata in uscita dal ciclone viene espulsa in atmosfera attraverso un camino dedicato.

I vantaggi che si ottengono con il sistema proposto sono i seguenti:

- Mantenimento della qualità del legno essiccato e del suo potere calorifico, grazie alla bassa temperatura dell'aria di essiccazione (70°C – 130°C), notevolmente inferiore alla temperatura di distillazione delle resine;
- Garanzia della qualità finale del prodotto ed omogeneità di essiccazione, grazie ai tempi di esposizione ed ai grandi volumi di aria utilizzati nel processo di essiccazione;
- Semplicità d'installazione, alto grado di automazione nel funzionamento e nei sistemi di controllo;
- Alto rendimento termico del sistema;
- Massima flessibilità ed elasticità nel suo utilizzo, sia a ciclo continuo o ad intermittenza, senza alcuna dispersione per il rapido raggiungimento del funzionamento a regime;
- Controllo visivo di tutto il processo da parte dell'operatore;
- Cicli automatici che assicurano il mantenimento dell'umidità finale, indipendentemente dall'umidità iniziale del materiale in essiccazione;
- Sistema di ciclonaggio ad alta efficienza, che non richiede alcun tipo di manutenzione, per l'abbattimento polveri nel rispetto delle normative vigenti riguardo alle emissioni in atmosfera.

### 5.3.2 Programma Operativo

Si prevede un regime di funzionamento del sistema caratterizzato da un programma di prove della durata complessiva di circa 24 mesi.

---

### 5.3.3 Dati di Progetto

Prodotto da trattare	Cippato di legno	
Aspetto fisico	Pezzatura max 25x25x5 mm	
Umidità iniziale	%	50
Umidità finale	%	20
Produzione umido	Kg/h	1200
Produzione secco	Kg/h	750
Volume umido	m <sup>3</sup> /h	4
Peso specifico	Kg/ m <sup>3</sup>	300
Evaporazione oraria massima	Kg/H <sub>2</sub> O	450
Temperatura aria di essiccazione	°C	130
Temperatura ambiente	°C	10
Umidità relativa	%	65

La potenzialità termica della batteria a vapore è pari a 500.000 kcal/ora, mentre quella ad acqua ha una potenzialità di 300.000 kcal/ora.

Il prodotto viene portato umido all'Impianto mediante automezzi e lo stesso mezzo carica il prodotto essiccato per portarlo ai centri attivi a biomassa, con i quali, di volta in volta, verranno stipulati i contratti di consegna.

### 5.3.4 Pericolo di Incendio

I materiali utilizzati presentano una umidità in ingresso molto elevata e in uscita dal processo di essiccazione conservano una umidità non inferiore al 12%. L'aria di processo è un'aria a bassa temperatura che si satura di umidità ad un livello superiore al 30-50%.

Per quanto riguarda il materiale cippato, l'intero stoccaggio risulterà permanentemente inferiore ai 500 quintali e pertanto a norma dell'art. 4 della Legge 966/65 e D.M. 16 febbraio 1982 il progetto d'impianto non risulta soggetto al controllo della prevenzione incendi.

#### **5.4 Estensione della Rete Antincendio Esistente**

Attualmente su tutta l'area di Centrale è prevista una rete antincendio ad anello pressurizzato, con manichette ed idranti localizzati nelle vicinanze od all'interno delle aree ritenute a rischio di incendio.

In relazione ai Sistemi di nuova realizzazione sarà prevista l'estensione di tale rete mediante una breve diramazione dalla linea esistente e l'installazione di un Idrante UNI 70 con relativa cassetta corredo, in accordo alla Normativa UNI10779.

In caso d'incendio, la portata all'idrante sarà garantita dal sistema di pompaggio e distribuzione acqua antincendio esistente e in mancanza di energia elettrica dall'intervento automatico di una diesel-pompa, entrambe i sistemi aspirano dal serbatoio riserva acqua grezza di Centrale.

La tubazione interrata relativa alla nuova diramazione sarà protetta dal gelo e dagli urti ove se ne ravveda la necessità, sarà in polietilene alta densità di idoneo diametro e pressione nominale, mentre il tratto terminale posizionato all'esterno sarà in acciaio al carbonio protetto dal gelo.

Il posizionamento dell'idrante è stato valutato per assicurare la completa copertura delle aree interessate dalla caldaia ausiliaria (GVA) e dall'impianto ORC, con raggio pari a 20 m, con 5 m di getto.

L'idrante UNI 70 sarà corredato di cassetta con relativa attrezzatura in lamiera verniciata a fuoco munita di sportello trasparente frangibile, con dimensioni che consentano di tenere, a sportello chiuso, manichette e lancia.

La cassetta conterrà:

- manichetta in nylon gommato da 20 m;
- una lancia;
- una chiave di manovra per idranti..

Tutte le bocche saranno dotate di segnale di idrante, conforme per dimensioni e colori al D.Lgs. n. 81/2008.

Sull'Allegato N°1 sono mostrate le posizioni planimetriche dell'idrante e del tratto di linea acqua antincendio di nuova realizzazione.

---

## 6 CONSUMI EMISSIONI E SISTEMI DI INTERFACCIA CON L'AMBIENTE

### 6.1 Emissioni gassose e liquide

#### Sistema GVA

Il GVA nel suo funzionamento produrrà alcuni flussi liquidi di scarico. La portata di spurgo dal sistema è stimata in circa 110 m<sup>3</sup>/anno. Di conseguenza, i consumi di acqua demineralizzata relativi al normale funzionamento della Centrale aumenteranno di circa 110 m<sup>3</sup>/anno.

I fumi scaricati dal Generatore di Vapore Ausiliario, operante durante i transitori di avviamento, avrà i seguenti valori massimi di concentrazione, inferiori a quelli prescritti dal DL 152/06 (Parte III dell'allegato I degli allegati alla Parte V, punto 1.3):

- NO<sub>x</sub>                    200 mg/Nm<sup>3</sup>    (riferito al 3% O<sub>2</sub> in volume nei fumi secchi)
- CO                        100 mg/Nm<sup>3</sup>    (riferito al 3% O<sub>2</sub> in volume nei fumi secchi)

In Tabella 3 sono riportati i valori dei principali parametri emissivi del GVA.

Punto di emissione	Altezza camino m	Diametro camino mm	Portata fumi NOMINALE Nm <sup>3</sup> /h rif 3% O <sub>2</sub> vol Dry	Portata fumi MASSIMA Nm <sup>3</sup> /h rif 3% O <sub>2</sub> vol Dry	Tenore di O <sub>2</sub> %v nei fumi umidi	NOx come NO <sub>2</sub> kg/h	CO kg/h	Temperatura fumi °C	Velocità fumi a bocca camino m/s	Concentrazione Massima inquinanti GARANTITA
Camino Caldaia Ausiliaria	15	550	7.650	8.500	2,5	1,5	0,8	220	21	NOx: 200 mg/Nm <sup>3</sup> CO: 100 mg/Nm <sup>3</sup> rif 3% O <sub>2</sub> vol Dry

**Tabella 3– Parametri emissivi del GVA.**

#### Sistema ORC

Durante le sessioni di prove sperimentali, il sistema ORC non produrrà alcun tipo di emissioni continue di fluidi verso l'ambiente esterno.

Tutte le macchine rotanti (pompe e turbina) avranno doppia tenuta meccanica con interposizione di olio, i dispositivi di sicurezza prevedono valvole di sicurezza e dischi di rottura a tenuta perfetta.

Tuttavia, solo ed esclusivamente in casi eccezionali legati ad accidentali malfunzionamenti di tali dispositivi di sicurezza, potrebbero verificarsi minime emissioni del fluido in fase vapore verso l'esterno.

Per quanto riguarda l'olio minerale potranno verificarsi eventuali piccoli sporcamenti e conseguenti dilavamenti relativamente all'area occupata dalle macchine lubrificate.

### **Impianto Sperimentale per l'Essiccazione del Cippato di Legno**

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche dell'emissione convogliata dell'impianto di essiccazione che espelle in atmosfera l'aria utilizzata per essiccare il cippato previo trattamento nel ciclone ad elevata efficienza installato per l'abbattimento delle polveri.

Parametri	U.d.M.	Camino
Coordinate UTM - WGS84 - Fuso 33N	[m]	X: 378.899 Y: 4656.087
Altezza	[m]	7
Diametro	[m]	0,6
Temperatura	[°C]	45
Velocità	[m/s]	13,16
Concentrazione di Polveri totali nei fumi <sup>1</sup>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	10
Flusso di massa di Polveri totali	[kg/h]	0,115
Tempo di funzionamento	[h/giorno]	8

L'impianto sperimentali di essiccazione non produce acque reflue di processo.

## **6.2 Trattamento Reflui**

Saranno prodotti dei flussi di scarico liquidi derivanti esclusivamente dal processo relativo al Generatore di Vapore Ausiliario. Una cura particolare sarà posta nella gestione e nel trattamento di tali acque e delle acque di dilavamento provenienti dalle aree interessate dai Sistemi di nuova realizzazione: esse saranno raggruppate per tipologia di contaminazione mediante nuove reti di raccolta, convogliate alle relative reti di Centrale esistenti.

Reflui di processo:

- Raccolta mediante nuova rete, conferimento al sistema di raccolta della Centrale esistente;

Acque meteoriche:

- Raccolta mediante nuova rete, conferimento al sistema di raccolta della Centrale esistente.

Al riguardo si veda il Doc. Elab2\_5\_Ex\_1, Allegato N°1.

### **6.3 Emissioni Sonore**

Il livello sonoro dei nuovi Sistemi risulterà compatibile alle prescrizioni di legge sia a livello nazionale che regionale. Saranno osservate a livello nazionale la “Legge Quadro sull’inquinamento acustico 26 Ottobre 1995, n. 447” e relative modifiche ed integrazioni, oltre alle Leggi Regionali applicabili.

Tutte le apparecchiature saranno comunque progettate e fornite per rispettare un’emissione sonora SPL di 85 dBa a 1 metro di distanza.

---



## **7 OPERE CIVILI CONNESSE AI SISTEMI DI NUOVA REALIZZAZIONE**

### **7.1 Generale**

Di seguito vengono elencate tutte le voci che costituiscono le Opere Civili relativi ai Sistemi di Nuova Realizzazione:

- Preparazione dell'area di cantiere relativa alle nuove installazioni;
  - Movimenti terra in generale;
  - Platea in c.a. per il GVA;
  - Platea in c.a. per la Stazione di Regolazione Gas Naturale per GVA;
  - Posa Gasdotta tra Nuova Stazione di Regolazione e GVA;
  - Fondazioni Turbo-Espansore e Generatore elettrico;
  - Fondazioni Evaporatore e Recuperatore;
  - Fondazioni Struttura per Scambiatore a Miscela e relativo sistema di pompaggio acqua;
  - Fondazioni Condensatore ad Aria;
  - Massetto armato con doppia rete elettrosaldata per la posa delle apparecchiature dell'impianto di essiccamento cippato di legno;
  - Piazzola impermeabile, realizzata con massetto di fondo in cls armato con doppia rete metallica e muretto laterale di contenimento dell'altezza di 1,00 m, delle dimensioni esterne di m 10,45 x 6,15 per il deposito temporaneo atto allo scarico e carico delle biomasse;
  - Opere Civili per Cavidotti interrati;
  - Pavimentazioni in calcestruzzo e in conglomerato bituminoso, pavimentazioni drenanti, marciapiedi ed in generale tutte le opere legate all'aree adiacenti alle zone interessate dalle nuove installazioni;
  - Nuova Rete interrata per la raccolta dei Reflui di processo provenienti dal GVA;
  - Nuova Rete interrata per la raccolta delle acque meteoriche provenienti dalle aree interessate dalle nuove installazioni;
  - Smantellamento aree cantiere a lavori ultimati, con risistemazione delle stesse.
-

## **7.2 Interventi di preparazione dell'area**

La preparazione delle aree destinate ad accogliere le nuove installazioni prevede:

- Asportazione pavimentazioni, asfalti, strati di ghiaia, in generale dove necessario relativamente alle aree destinate alle nuove installazioni;
- Asportazione di un primo strato di riporto, livellamento e compattazione dell'area da utilizzare;
- Recinzione e consegna dell'area per l'apertura del nuovo cantiere.

## **7.3 Fondazioni per i Sistemi di Nuova Realizzazione**

Si prevede di realizzare per il GVA e l'impianto ORC, fondazioni dirette del tipo a Platea.

I basamenti saranno previsti in conglomerato cementizio armato gettato in opera, con nervature di irrigidimento. L'acciaio previsto per le opere di fondazione sarà del tipo Feb 44K, il calcestruzzo R'ck = 250/300. Le caratteristiche delle strutture di fondazione saranno comunque conformi a quanto previsto dai relativi calcoli, redatti secondo quanto previsto nel Decreto Ministeriale del 14/01/2008, "Norme tecniche per le costruzioni" che recepisce e codifica univocamente quanto contenuto nelle precedenti disposizioni normative (dalla Legge n°1086/71 del 05/11/1971 all'Ordinanza n°3274 del 20/03/2003 e successiva n°3316 contenente modifiche ed integrazioni).

Le apparecchiature costituenti l'Impianto di essiccazione cippato (elettromeccaniche, ausiliarie e di controllo) sono pogiate a terra su di un massetto armato con doppia rete elettrosaldata.

## **7.4 Aree Esterne**

### **7.4.1 Aree pavimentate**

Saranno previste eventuali pavimentazioni in prossimità delle nuove installazioni, realizzate in asfalto o soletta di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata, giunti sigillati e finitura superficiale lisciata a macchina. Sottofondo, spessore e armatura saranno dimensionati per sopportare carico veicolare analogo a quello delle strade.

### **7.4.2 Sistemi di drenaggio**

Saranno previste le seguenti reti di raccolta di nuova realizzazione:

---

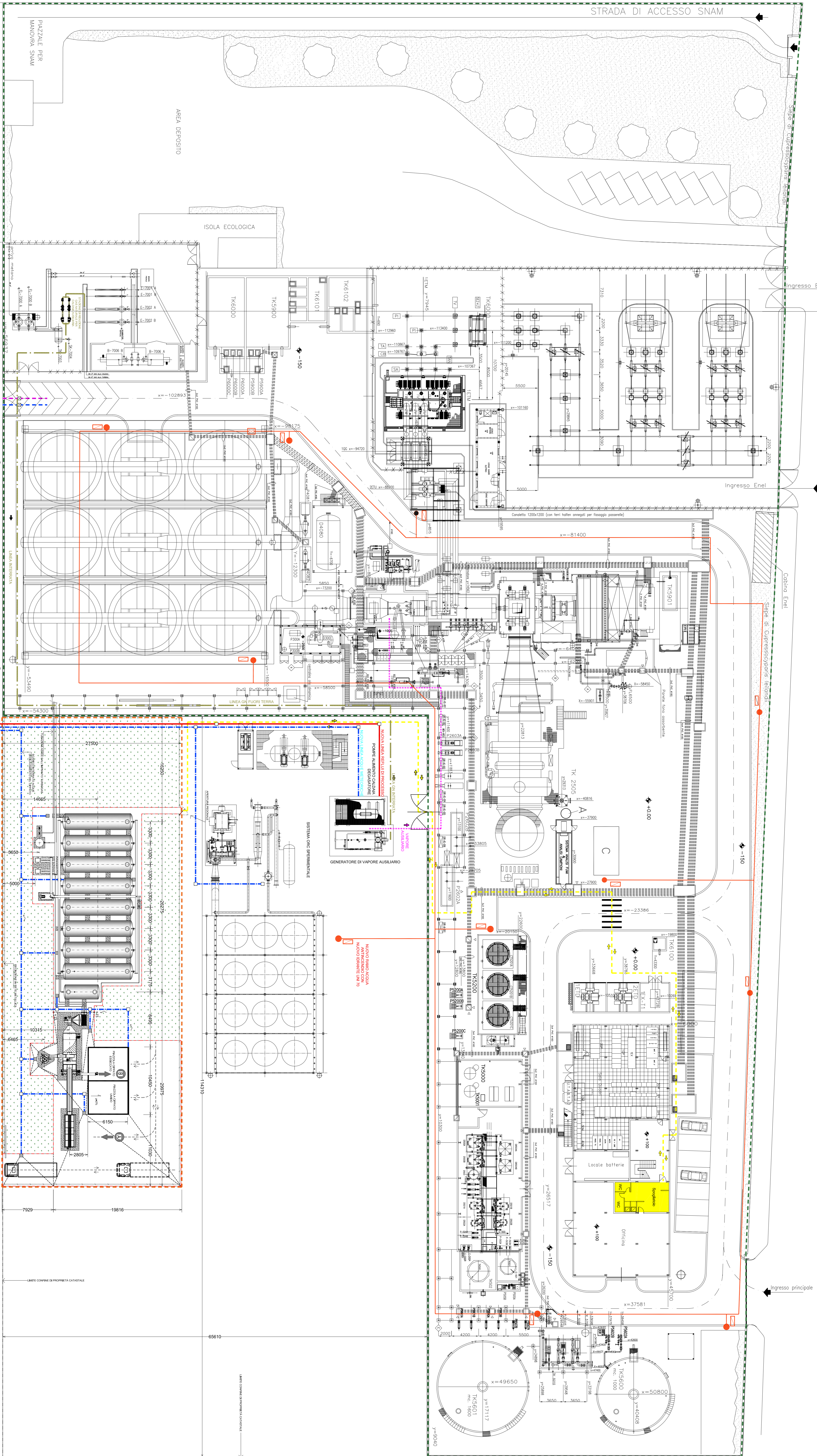
- acque reflue di processo provenienti dal GVA;
- acque meteoriche provenienti dalle nuove aree impermeabili in prossimità delle nuove installazioni.

Entrambe le reti saranno collegate alle relative ed esistenti reti idriche di Centrale.

Si veda a riguardo il p. 7.2.

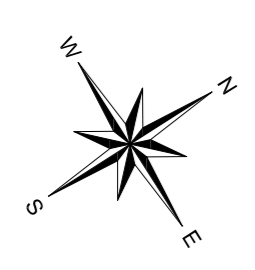
---

NUOVA STRADA PROVINCIALE



LEGENDA	
	INFRASTRUTTURE ESISTENTI
	INFRASTRUTTURE DI PROGETTO
	EDIFICI ESISTENTI
	EDIFICI DI PROGETTO
	TANQUE ESISTENTI
	TANQUE DI PROGETTO
	CONDOTTI ESISTENTI
	CONDOTTI DI PROGETTO
	STRADE ESISTENTI
	STRADE DI PROGETTO
	AREE ESISTENTI
	AREE DI PROGETTO
	VEGETAZIONE ESISTENTE
	VEGETAZIONE DI PROGETTO
	ACQUEDOTTI ESISTENTI
	ACQUEDOTTI DI PROGETTO
	INFRASTRUTTURE ELETTRICHE ESISTENTI
	INFRASTRUTTURE ELETTRICHE DI PROGETTO
	STRADE ESISTENTI
	STRADE DI PROGETTO
	AREE ESISTENTI
	AREE DI PROGETTO
	VEGETAZIONE ESISTENTE
	VEGETAZIONE DI PROGETTO
	ACQUEDOTTI ESISTENTI
	ACQUEDOTTI DI PROGETTO
	INFRASTRUTTURE ELETTRICHE ESISTENTI
	INFRASTRUTTURE ELETTRICHE DI PROGETTO

INGRESSO - USCITA AUTOMEZZI



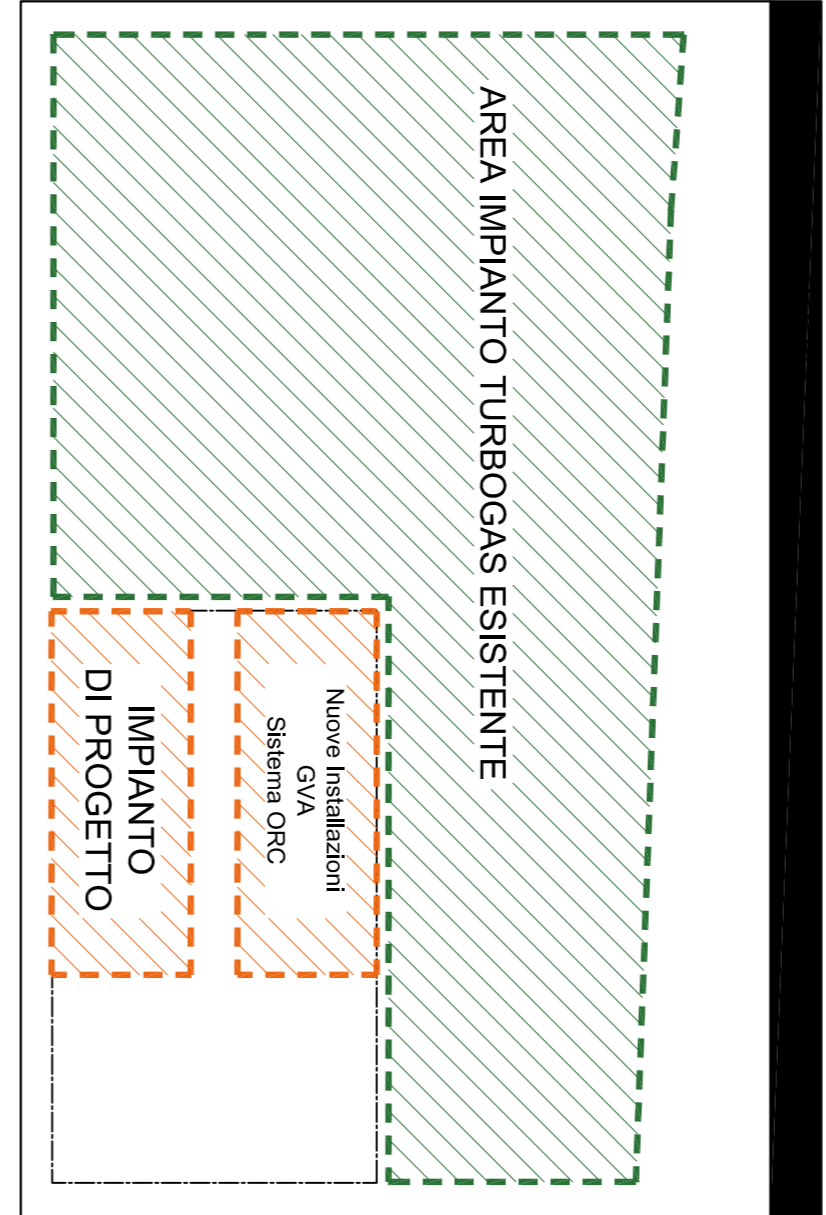
### CENTRALE TERMOELETTRICA DI CELANO (AQ)

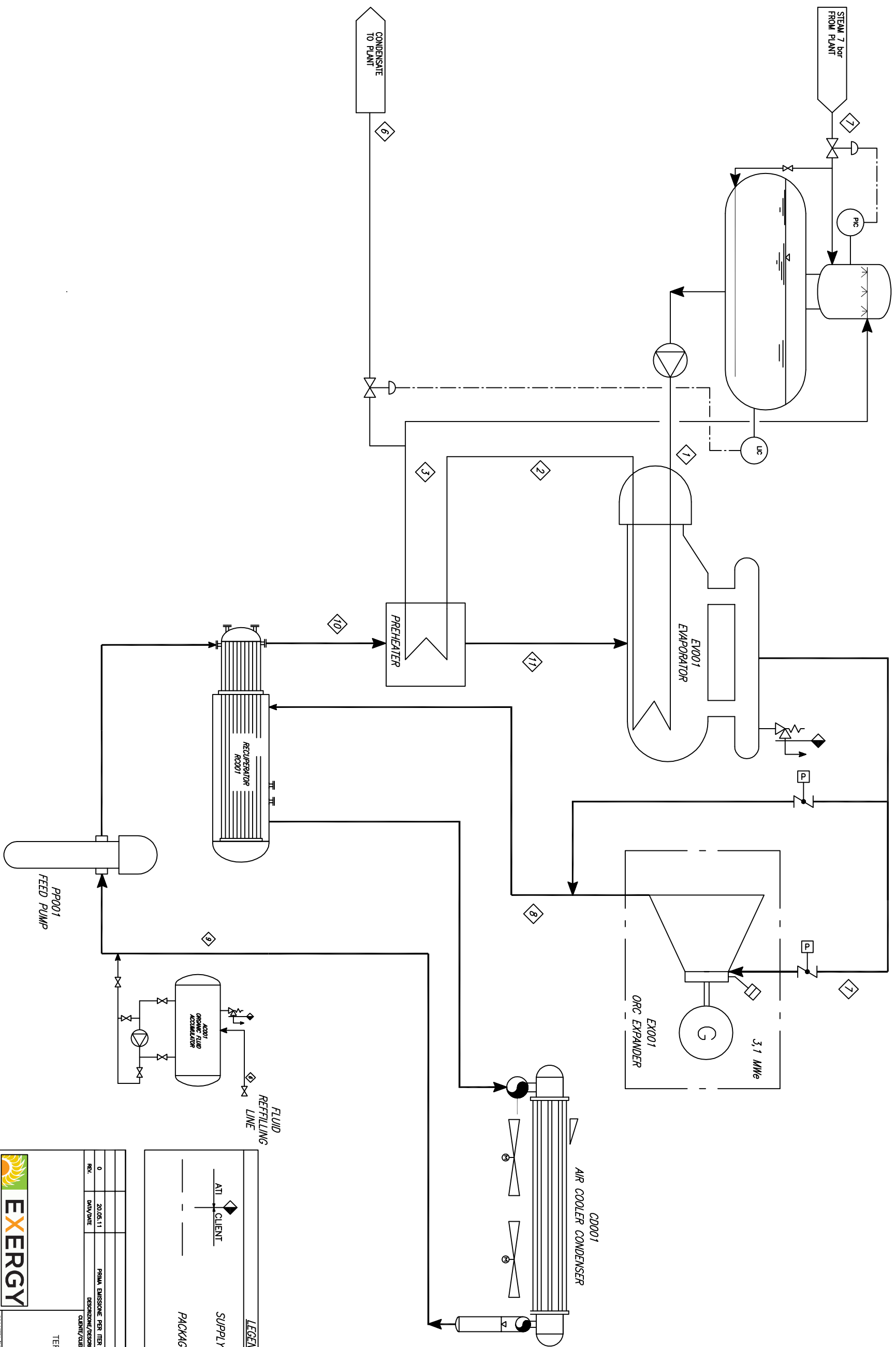
**Termica Celano S.p.A.**  
Via degli Agresti, 6 Bologna

Progetto: REALIZZAZIONE DI IMPIANTO SPERIMENTALE PER ESSICCAZIONE CIPPATO SISTEMA GENERATORE DI VAPORE AUSILIARIO SISTEMA ORC SPERIMENTALE

- Allegato 1 -

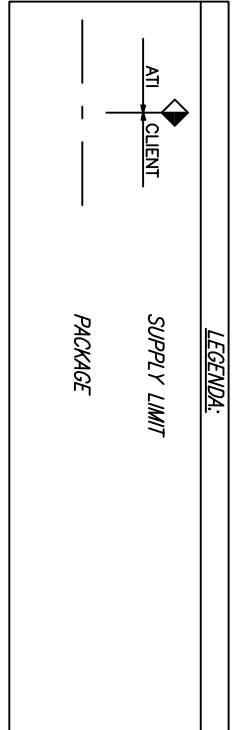
Elaborato: 2/E\_Ex Rev. 1  
PLANIMETRIA GENERALE LAYOUT IMPIANTO  
Scala: 1:2000  
20/09/2023





CASE 1: DESIGN ... °C

EX001	MWeI.	POSITION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		FLOW	250	250	250	1490	1490	-	35	-	-	-	-
		PRESSURE	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-
		TEMPERATURE	150	-	75	22	34	75	165	-	-	-	-



REV.	DATA/DATE	PRIMA EMISSIONE PER TPER AUTORIZZATIVO	DESCRIZIONE/DESCRIZIONE	CLIENTE/CLIENTI
0	20.05.11			



PROGETTO/PROGETTISTA:  
 BASIC ENGINEERING DESIGN FOR  
 ORGANIC RANKINE CYCLE PLANT

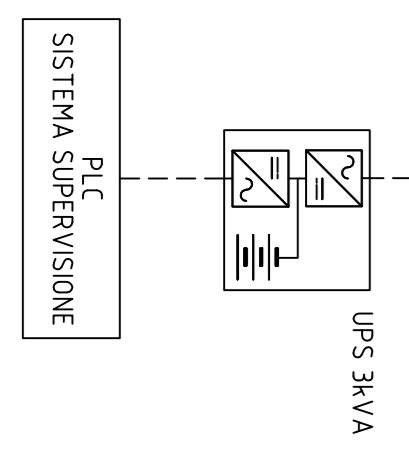
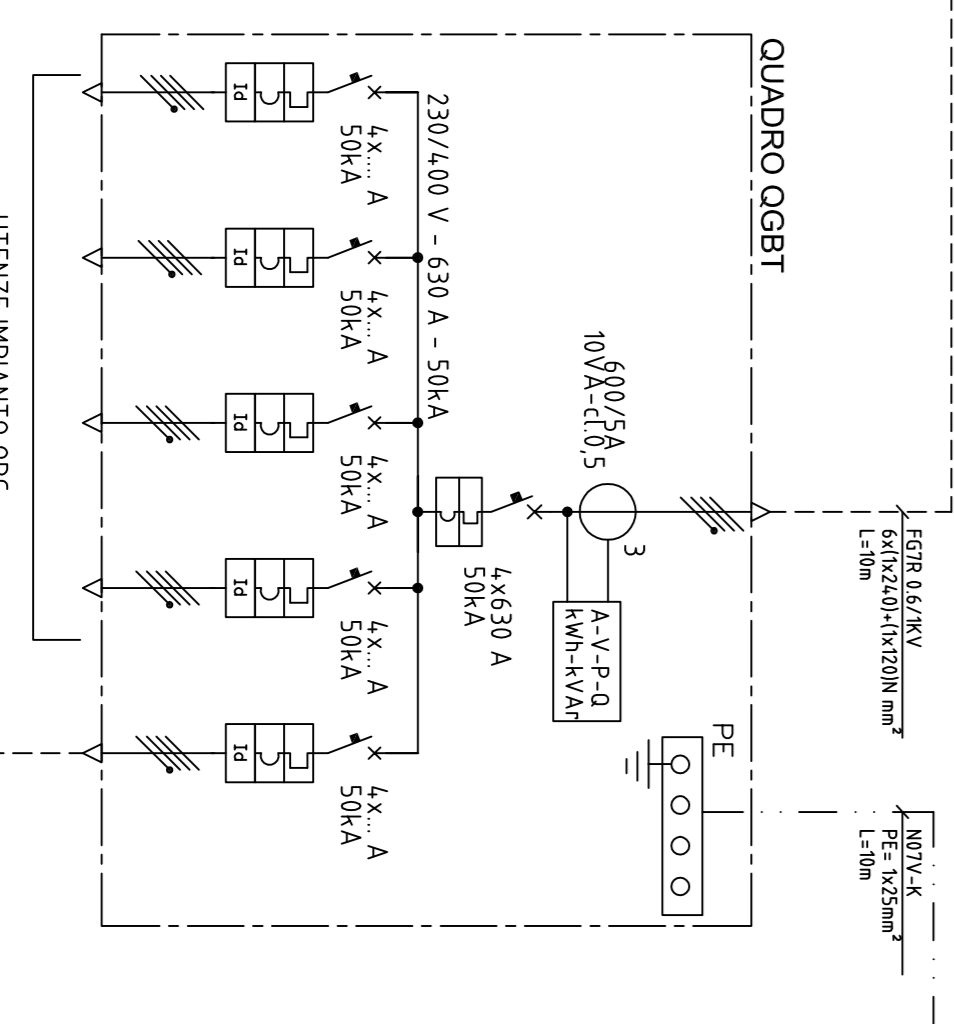
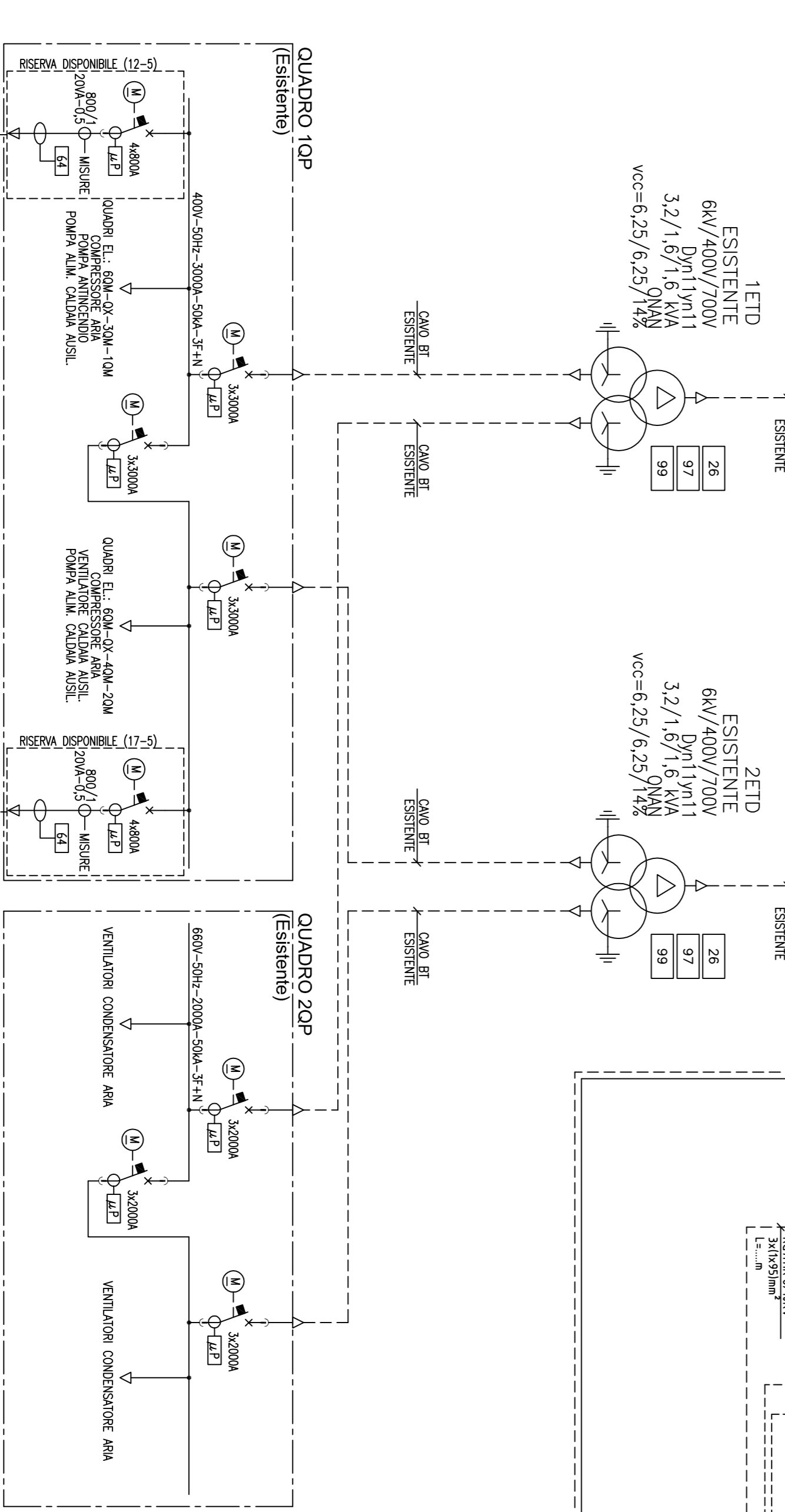
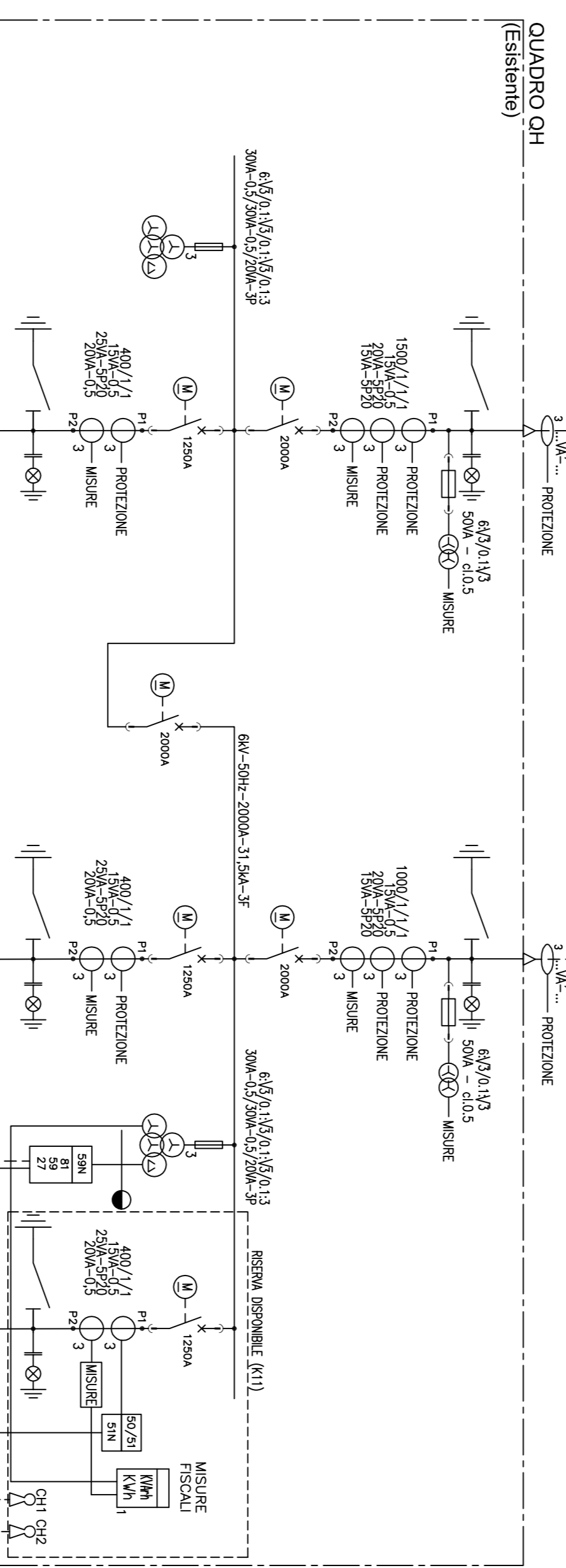
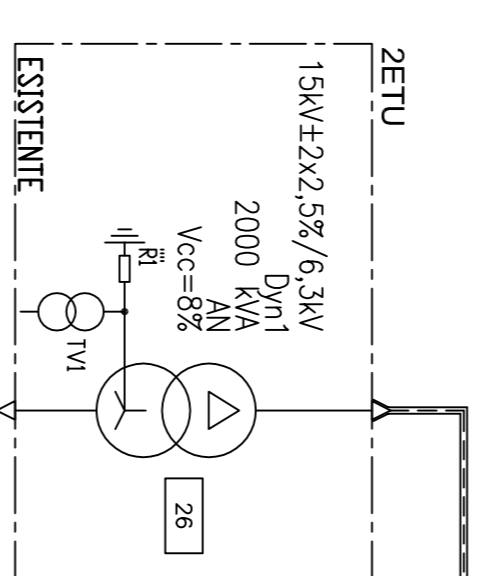
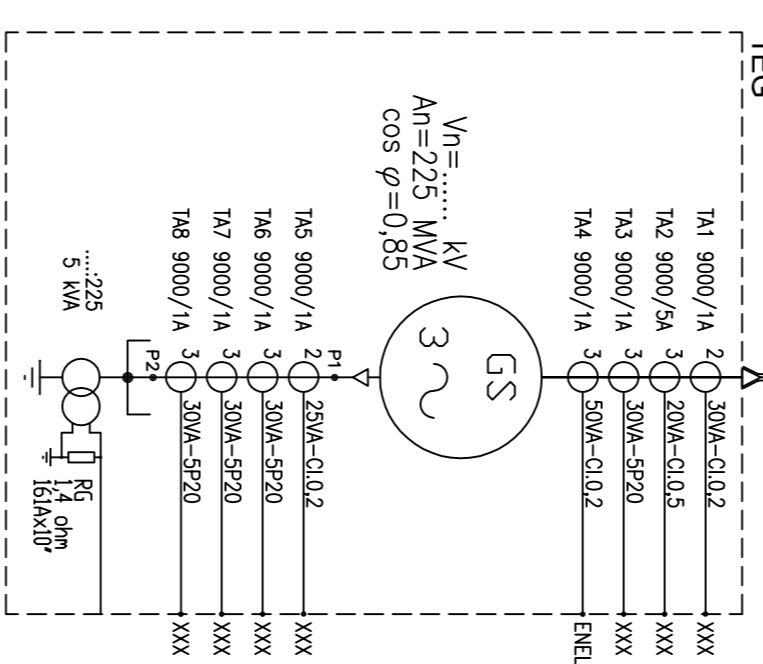
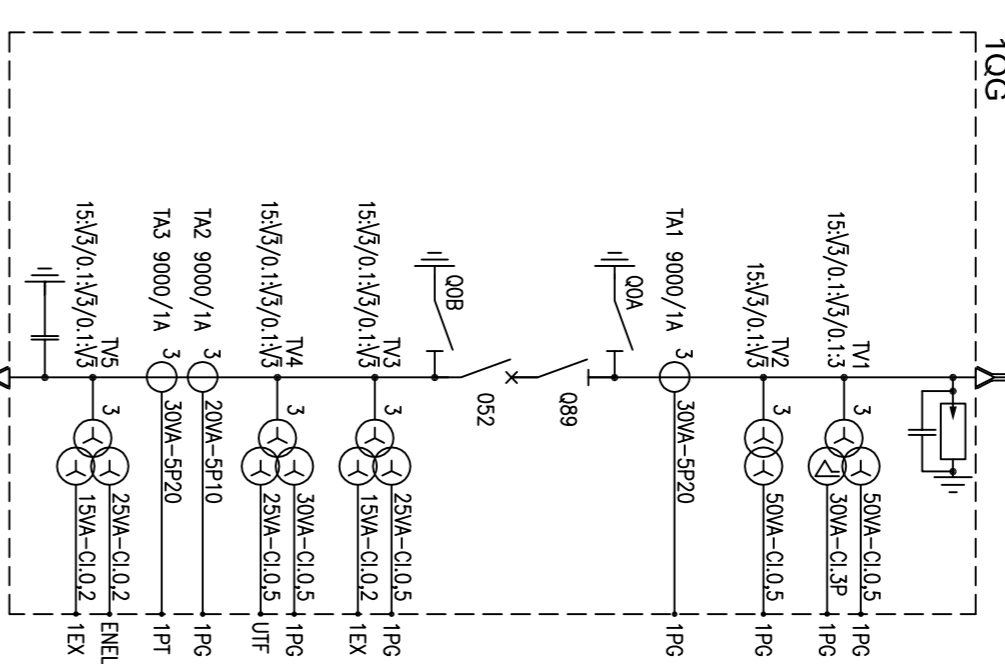
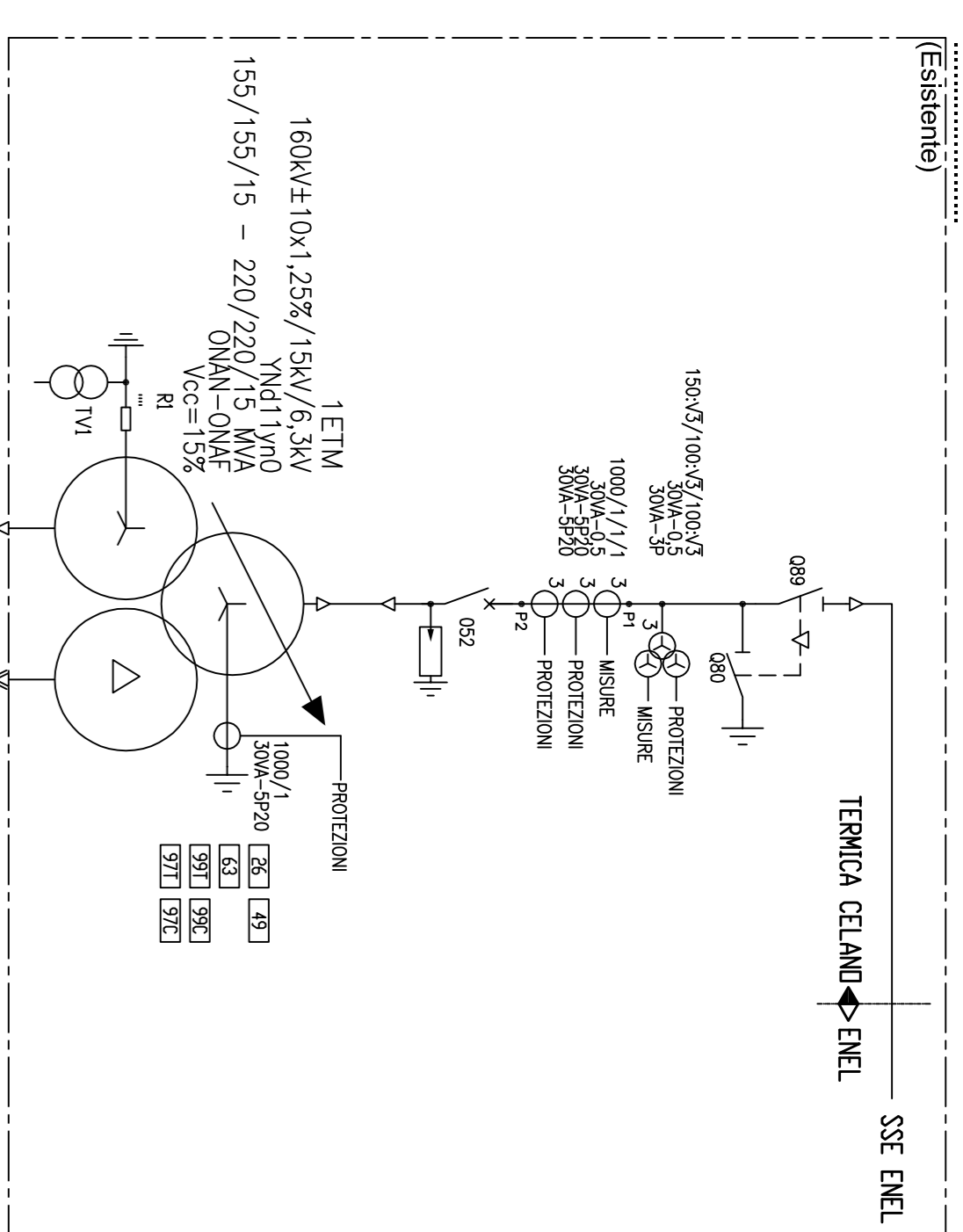
TERMICA CELANO BANCO PROVA ORC GEX 200

TITOLO/TITLE: **ALLEGATO 2**

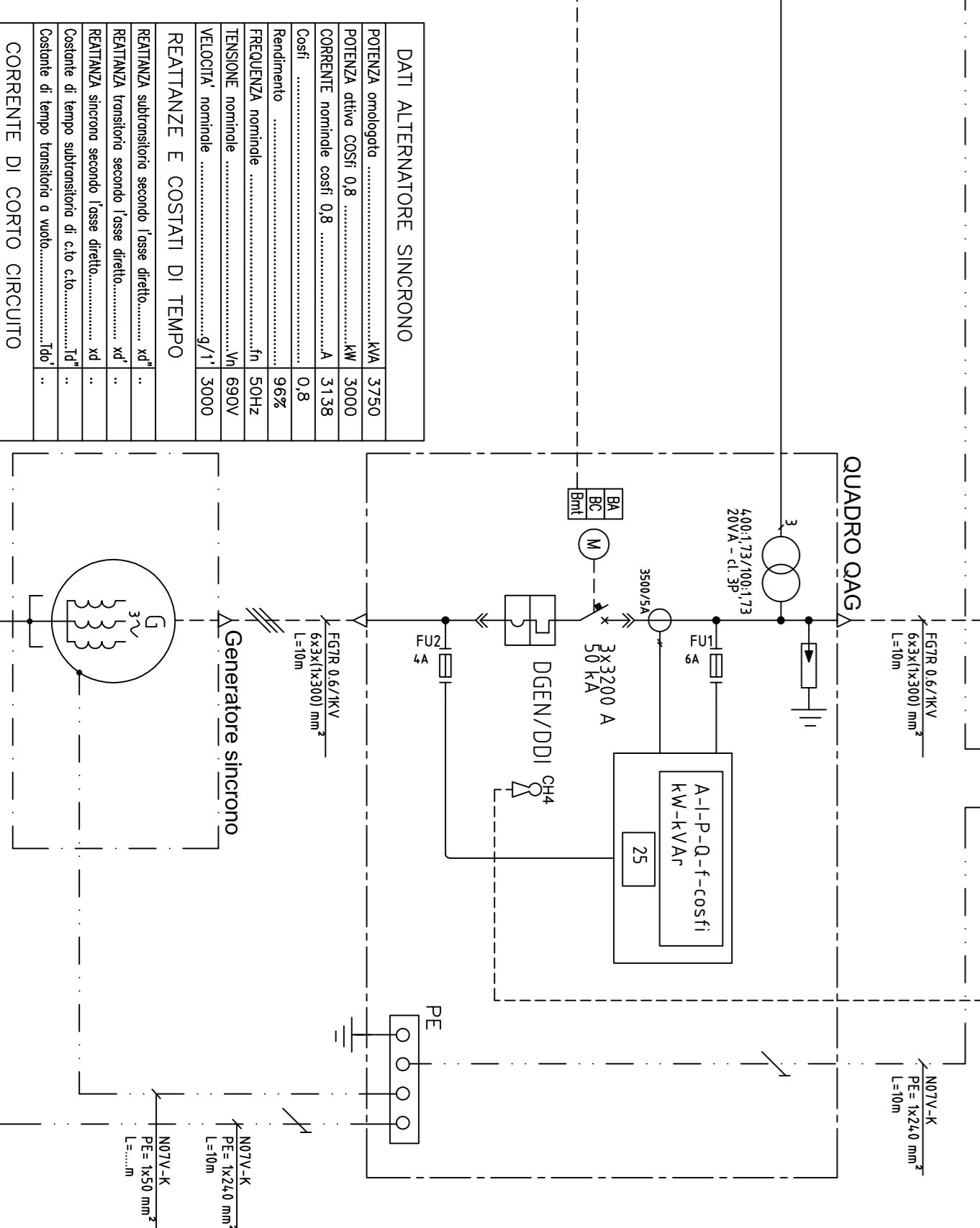
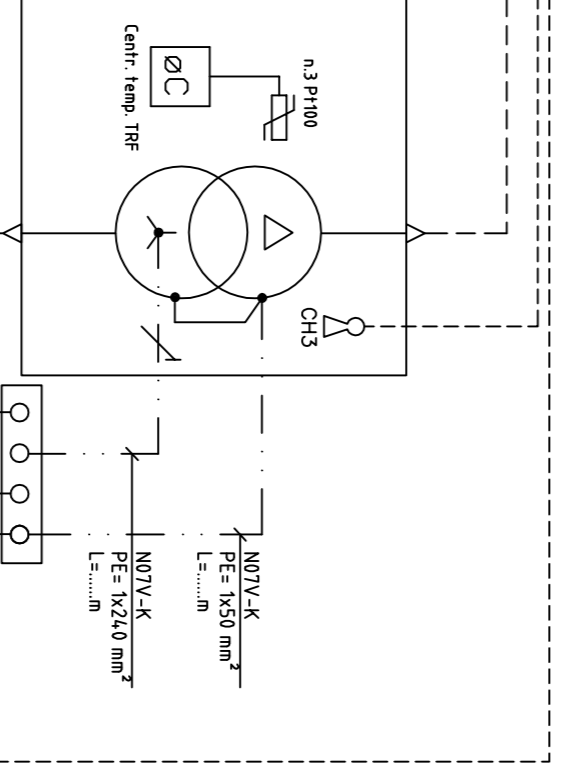
**ORGANIC RANKINE CYCLE**

**GEX 200 FLOW DIAGRAM**

FORNITO	SCALA	COMMESSA	DESIGNO No./DRAWING No.	REV.	TAV/PLATE No.
A3		224-11	224-11-P-0201	0	1 di 1



DATI TRASFORMATORE	
TENSIONE primaria	kV 10/10
TENSIONE secondaria	V 415/230
TENSIONE di c.c.	V 500
PROTEZIONE	5
CLASSI di isolamento	AV 24
FREQUENZA	Hz 50



**TERMOCA CELANO S.p.A.**  
Borgo Strada 14, 67043 Celano (AO)

PROGETTO/SISTEMI DI NUOVA REALIZZAZIONE

INSTALLAZIONE ESISTENTE

NO.	DATA/ORA	DESCRIZIONE PER IL AUTORE/PROGETTISTA/ESECUTORE	SCADENZA	LIBRO	FOLIO
0	20-06-2011	DISSEGNO PER LA AUTORE/PROGETTISTA/ESECUTORE			

ALLEGATO 3  
SCHEMA UNIFILARE DI PRINCIPIO  
AT-MT-BT

FORMATO	SCALA	COMPLESSA	VERSIONE	NO.	NO.
A0		224-11		0	1-1

# **Termica Celano**

## **CENTRALE TERMOELETTRICA di CELANO (AQ)**

### **PROGETTO SISTEMI DI NUOVA REALIZZAZIONE**

- 1. Generatore di Vapore Ausiliario da 6 MWt**
- 2. Sistema ORC Sperimentale**
- 3. Impianto Sperimentale per Essiccamento Cippato di Legno**

### **ALLEGATO 4**

**DOC. N°: msds iC5**

## 1 Identificazione della sostanza/preparato e della società/impresa

- **Dati del prodotto**
- **Formula molecolare:** C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>
- **Formula di struttura:** C H<sub>3</sub> - C H (C H<sub>3</sub>) - C H<sub>2</sub> C H<sub>3</sub>
- **Denominazione commerciale:** Isopentano
- **SDS N°:** CHI749
- **Utilizzazione della Sostanza / del Preparato** Reagente per Laboratorio
- **Produttore/fornitore:**

Carlo Erba Reagenti  
Strada Rivoltana Km 6/7  
I-20090 Rodano  
Tel.: 0039 02 953251

Carlo Erba Reactifs - SDS  
Chaussée du Vexin  
Parc d'Affaires des Portes - BP616  
27106 VAL DE REUIL Cedex  
Téléphone: +02 32 09 20 00  
Télécopie: +02 32 09 20 20

- **Informazioni fornite da:**  
Q.A / Normative  
email ITALIA: MSDS\_CER@carloerbareagenti.com  
email FRANCIA: MSDS\_CER-SDS@carloerbareactifs.com
- **Informazioni di primo soccorso:**  
CENTRO ANTIVELENI OSPEDALE CA GRANDA - NIGUARDA (MI)  
tel: 0039 02 66 10 10 29  
NUMERO D'APPEL D'URGENCE ORFILA: 01 45 42 59 59

## 2 Identificazione dei pericoli

- **Classificazione di pericolosità:**



Xn Nocivo  
F+ Estremamente infiammabile  
N Pericoloso per l'ambiente

- **Indicazioni di pericolosità specifiche per l'uomo e l'ambiente:**  
Il contatto prolungato o ripetuto con la pelle può causare dermatite (infiammazione della pelle) tramite l'effetto sgrassante del solvente.  
Ha effetto narcotizzante.  
R 12 Estremamente infiammabile.  
R 51/53 Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.  
R 65 Nocivo: può causare danni ai polmoni in caso di ingestione.  
R 66 L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle.  
R 67 L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini.

- **Sistema di classificazione:**  
Il prodotto ha l'obbligo di classificazione in base al metodo di calcolo della "direttiva generale della Comunità sulla classificazione delle sostanze", Dir. 67/548/CE, nella sua ultima versione valida.
- **Elementi dell'etichetta GHS**



**Pericolo**

H224 - Liquido e vapori altamente infiammabili.

(continua a pagina 2)



**Denominazione commerciale: Isopentano**

(Segue da pagina 1)



**Pericolo**

H304 - Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie.



**Attenzione**

H336 - Può provocare sonnolenza o vertigini.



H411 - Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

EUH066 - L'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolature della pelle.

**Prevenzione:**

P210 Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate. - Non fumare.  
P241 Utilizzare impianti elettrici/di ventilazione/d'illuminazione/a prova di esplosione.

**Reazione:**

P301+P310 **IN CASO DI INGESTIONE:** contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico.

P303+P361+P353 **IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli):** togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle/fare una doccia.

**Conservazione:**

P405 Conservare sotto chiave.

**Smaltimento:**

P501 Smaltire il prodotto/recipiente in conformità con le disposizioni locali / regionali / nazionali / internazionali.

**3 Composizione/informazioni sugli ingredienti**

**Caratteristiche chimiche:**

**CAS No:**

78-78-4 2-metilbutano

**Numero/i di identificazione**

**EC No:** 201-142-8

**Numero indice:** 600-085-00-2

**4 Misure di pronto soccorso**

- Inalazione:** Portare in zona ben areata, in caso di disturbi consultare il medico.
- Contatto con la pelle:** In caso di irritazioni cutanee persistenti consultare il medico.
- Contatto con gli occhi:** Lavare con acqua corrente per alcuni minuti tenendo le palpebre ben aperte.
- Ingestione:** Se persistono sintomi di malessere consultare il medico.
- Indicazioni per il medico:** Mostrare questa scheda di sicurezza al medico curante.

**5 Misure antincendio**

**Informazioni generali:**

Come per ogni incendio, indossare un autorespiratore autonomo a domanda di pressione, approvato da MSHA/NIOSH (o equivalente), ed equipaggiamento protettivo completo.

**Mezzi di estinzione idonei:** CO2 o Schiuma resistente all'alcool

**Mezzi di estinzione inadatti per motivi di sicurezza:** Getti d'acqua

(continua a pagina 3)

**Denominazione commerciale: Isopentano**

(Segue da pagina 2)

- **Rischi specifici dovuti alla sostanza, ai suoi prodotti della combustione o ai gas liberati:**  
Se riscaldato o in caso di incendio il prodotto sviluppa fumi tossici.  
Monossido di carbonio e anidride carbonica
- **Mezzi protettivi specifici:** Non sono richiesti provvedimenti particolari.

## 6 Misure in caso di rilascio accidentale

- **Informazioni generali:**  
Usare un equipaggiamento individuale protettivo adatto, come indicato nella Sezione 8.
- **Misure cautelari rivolte alle persone:**  
Allontanare fonti di ignizione.  
Indossare equipaggiamento protettivo. Allontanare le persone non equipaggiate.  
In caso di vapori / aerosol usare dispositivi di protezione individuale.
- **Misure di protezione ambientale:**  
Impedire l'entrata del prodotto nelle fognature o nei corpi d'acqua.  
Impedire l'entrata del prodotto nelle fognature, cave o cantine.  
In caso di infiltrazione nei corpi d'acqua o nelle fognature avvertire le autorità competenti.
- **Metodi di pulitura/assorbimento:**  
Aspirare il liquido in adatto recipiente e assorbire il resto con materiale poroso (tripoli, legante di acidi, legante universale, ecc.).  
Provvedere ad una sufficiente areazione.  
Smaltimento del materiale contaminato conformemente al punto 13.
- **Ulteriori indicazioni:**  
Per informazioni relative ad una manipolazione sicura, vedere capitolo 7.  
Per informazioni relative all'equipaggiamento protettivo ad uso personale vedere Capitolo 8.  
Per informazioni relative allo smaltimento vedere Capitolo 13.

## 7 Manipolazione e immagazzinamento

- **Manipolazione:**
- **Indicazioni per una manipolazione sicura:**  
Travasamento e manipolazione del prodotto solo in sistemi chiusi o sotto aspirazione.  
Trasporto pneumatico solo con azoto o altri gas inerti.  
Aprire e manipolare i recipienti con cautela.
- **Indicazioni per prevenire incendi ed esplosioni:**  
Tenere lontano da fonti di calore, non fumare.  
Adottare provvedimenti contro cariche elettrostatiche.
- **Stoccaggio:**
- **Requisiti dei magazzini e dei recipienti:**  
Immagazzinare in luogo fresco. Tenere il contenitore ermeticamente chiuso in un ambiente secco e ben ventilato.
- **Indicazioni sullo stoccaggio misto:** Non conservare a contatto con ossidanti.
- **Ulteriori indicazioni relative alle condizioni di immagazzinamento:**  
Chiudere i recipienti a parete sottile, non a tenuta di gas.  
Proteggere dal calore e dai raggi diretti del sole.

## 8 Controllo dell'esposizione/protezione individuale

- **Ulteriori indicazioni sulla struttura di impianti tecnici:** Nessun dato ulteriore, vedere punto 7.

· **Componenti i cui valori limite devono essere tenuti sotto controllo negli ambienti di lavoro:**

**78-78-4 2-metilbutano**

IOELV (Unione Europea)	3000 mg/m <sup>3</sup> , 1000 ppm
TWA (Italia)	600 ppm
VL (Italia)	2000 mg/m <sup>3</sup> , 667 ppm

- **Ulteriori indicazioni:** Le liste valide alla data di compilazione sono state usate come base.

(continua a pagina 4)

**Denominazione commerciale: Isopentano**

(Segue da pagina 3)

- **Mezzi protettivi individuali:**
- **Norme generali protettive e di igiene del lavoro:**  
Tenere lontano da cibo, bevande e foraggi.  
Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato.
- **Maschera protettiva:** Non necessario.
- **Guanti protettivi:**  
Guanti in neoprene  
I guanti di protezione selezionati devono soddisfare le esigenze della direttiva UE 89/89/CEE e gli standard (EN 374) che ne derivano.  
Guanti protettivi
- **Materiale dei guanti**  
Il materiale dei guanti deve essere impermeabile e stabile contro il prodotto / la sostanza/ la formulazione.  
Scelta del materiale dei guanti in considerazione dei tempi di passaggio, dei tassi di permeazione e della degradazione.  
La scelta dei guanti adatti non dipende soltanto dal materiale bensì anche da altre caratteristiche di qualità variabili da un produttore a un altro.
- **Tempo di permeazione del materiale dei guanti**  
Richiedere dal fornitore dei guanti il tempo di passaggio preciso il quale deve essere rispettato.
- **Occhiali protettivi:** Occhiali di protezione dagli agenti chimici.
- **Tuta protettiva:**  
Scegliere la protezione del corpo a seconda della quantità e concentrazione di sostanze pericolose sul luogo di lavoro.

**9 Proprietà fisiche e chimiche**

- **Peso molecolare:** 72,15 g  
72,15
- **Forma:** Liquido
- **Colore:** Incolore
- **Odore:** Etereo
- **Cambiamento di stato**  
**Temperatura di fusione/ambito di fusione:** -158,5°C  
**Temperatura di ebollizione/ambito di ebollizione:** 27,95°C
- **Punto di infiammabilità:** -56°C
- **Temperatura di autoaccensione:** 420°C
- **Pericolo di esplosione:** Prodotto non è esplosivo, è tuttavia possibile la formazione di miscele di vapori/aria esplosive.
- **Limiti di infiammabilità:**  
**Inferiore:** 1,3 Vol %  
**Superiore:** 7,6 Vol %
- **Tensione di vapore a 20°C:** 573 hPa
- **Densità a 20°C:** 0,62 g/cm<sup>3</sup>
- **Solubilità in/Miscibilità con solventi organici:** Miscibile con molti solventi organici.

**10 Stabilità e reattività**

- **Decomposizione termica/ condizioni da evitare:**  
Il prodotto non si decompone se utilizzato secondo le norme.  
Condizioni da evitare: Calore, fiamme e scintille.
- **Sostanze da evitare:**
- **Reazioni pericolose** Non sono note reazioni pericolose.
- **Prodotti di decomposizione pericolosi:** Monossido di carbonio, anidride carbonica.

(continua a pagina 5)

**Denominazione commerciale: Isopentano**

(Segue da pagina 4)

### 11 Informazioni tossicologiche

**Tossicità acuta:**

**Valori LD/LC50 rilevanti per la classificazione:**

Per inalazione	LCLo (2h)	419 mg/L (Topo)
----------------	-----------	-----------------

**Irritabilità primaria:**

**sulla pelle:** Può causare irritazione cutanea.

**sugli occhi:** Non particolarmente irritante.

**Ingestione:** Può essere nocivo se ingerito.

**Inalazione:** Può essere nocivo se inalato. Può provocare irritazione delle vie respiratorie.

**Sensibilizzazione:** Non si conoscono effetti sensibilizzanti.

**Ulteriori dati (relativi alla tossicità sperimentale):** Non disponibili altri dati rilevanti.

**Ulteriori dati tossicologici:**

L'inalazione di vapori concentrati nonché l'ingestione provocano stati narcotizzanti mal di testa, vertigini, ecc.

### 12 Informazioni ecologiche

**Dati sulla eliminazione (persistenza e biodegradabilità)**

**Metodo:**

**Informazioni Ecologiche:** Non disponibile.

**Ulteriori indicazioni:** Dati non reperiti.

**Effetti tossici per l'ambiente:**

**Osservazioni:**

Dati non disponibili.

Tossico per i pesci.

**Ulteriori indicazioni in materia ambientale:**

**Ulteriori indicazioni:**

Pericolosità per le acque classe 1 (WGK tedeschi) (Classif. secondo le liste): poco pericoloso

Non immettere nelle acque freatiche, nei corsi d'acqua o nelle fognature non diluito o in grandi quantità.

Tossico per pesci e plancton.

Tossico per gli organismi acquatici

### 13 Considerazioni sullo smaltimento

**Prodotto:**

**Consigli:**

Per piccoli quantitativi: miscelare con metano e bruciare in becco bunsen.

Non smaltire il prodotto insieme ai rifiuti domestici. Non immettere nelle fognature.

Riciclare se possibile altrimenti rivolgersi ad azienda autorizzata per smaltimento rifiuti industriali.

**Codice rifiuti:**

L'Unione Europea non stabilisce regole omogenee per l'eliminazione dei residui chimici, dato che sono residui speciali. Il loro trattamento ed eliminazione dipende dalla Leggi interne di ogni Paese. Per cui, per ogni caso, bisogna contattare le Autorità competenti, oppure con le imprese legalmente autorizzate alla eliminazione dei residui.

2001/573/CE: Decisione del Consiglio, del 23 luglio 2001, che modifica l'elenco di rifiuti contenuto nella decisione 2000/532/CE della Commissione.

Direttiva 91/156/CEE del Consiglio del 18 marzo 1991 che modifica la direttiva 75/442/CEE relativa ai rifiuti.

**Imballaggi non puliti:**

I recipienti e imballaggi contaminati con sostanze o preparati pericolosi, avranno lo stesso trattamento dei prodotti.

Direttiva 94/62/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 dicembre 1994, sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio.

(continua a pagina 6)

**Denominazione commerciale: Isopentano**

(Segue da pagina 5)

**Consigli:**

Smaltimento in conformità con le disposizioni amministrative.

Gli imballaggi non sottoponibili a trattamento di pulitura devono essere smaltiti allo stesso modo della sostanza.

**14 Informazioni sul trasporto**

**Trasporto stradale/ferroviario ADR/RID (oltre confine):**



- **Classe ADR/RID-GGVS/E:** 3 (F1) Liquidi infiammabili
- **Numero Kemler:** 33
- **Numero ONU:** 1265
- **Gruppo di imballaggio:** I
- **Marche speciali:** Simbolo (pesce e albero)
- **Denominazione tecnica esatta:** 1265 PENTANI, liquidi
- **Quantità esenti (EQ):** E3
- **Quantità limitate (LQ):** LQ3
- **Categoria di trasporto:** 1
- **Codice di restrizione in galleria:** D/E

**Trasporto marittimo IMDG:**



- **Classe IMDG:** 3
- **Numero ONU:** 1265
- **Label:** 3
- **Gruppo di imballaggio:** I
- **Numero EMS:** F-E,S-D
- **Marine pollutant:** No
- **Denominazione tecnica esatta:** PENTANES, LIQUID

**Trasporto aereo ICAO-TI e IATA-DGR:**



- **Classe ICAO/IATA:** 3
- **Numero ONU/ID:** 1265
- **Label:** 3
- **Gruppo di imballaggio:** I
- **Denominazione tecnica esatta:** PENTANES, LIQUID

· **UN "Model Regulation":** ADR 2009 - Traduzione ufficiale italiana, ed. ARS edizioni informatiche

· **Pericoli per l'ambiente:** Materia pericolosa dal punto di vista dell'ambiente, liquida; Marine Pollutant

**15 Informazioni sulla regolamentazione**

**Classificazione secondo le direttive CE:**

Il prodotto è classificato e codificato conformemente al metodo di calcolo della "Direttiva generale della Comunità sulla classificazione delle Sostanze", Dir. 67/548/CE nella sua ultima versione valida.

Nella manipolazione di prodotti chimici osservare le consuete misure precauzionali.

(continua a pagina 7)

**Denominazione commerciale: Isopentano**

(Segue da pagina 6)

**· Sigla ed etichettatura di pericolosità del prodotto:**



Xn Nocivo  
F+ Estremamente infiammabile  
N Pericoloso per l'ambiente

**· Natura dei rischi specifici (frasi R):**

- 12 Estremamente infiammabile.
- 51/53 Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.
- 65 Nocivo: può causare danni ai polmoni in caso di ingestione.
- 66 L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle.
- 67 L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini.

**· Consigli di prudenza (frasi S):**

- 2 Conservare fuori della portata dei bambini.
- 9 Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.
- 16 Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare.
- 29 Non gettare i residui nelle fognature.
- 33 Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche.
- 61 Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/ schede informative in materia di sicurezza.
- 62 In caso di ingestione non provocare il vomito: consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta.

**· Disposizioni nazionali:**

**· Istruzione tecnica aria:**

Classe	quota in %
NK	100,0

**· Classe di pericolosità per le acque:**

Pericolosità per le acque classe 1 (WGK1) (Classif. secondo le liste): poco pericoloso.

**16 Altre informazioni**

I dati sono riportati sulla base delle nostre conoscenze attuali, non rappresentano tuttavia alcuna garanzia delle caratteristiche del prodotto e non motivano alcun rapporto giuridico contrattuale. La società CARLO ERBA Reagenti S.p.A. / Carlo Erba Reactifs - SDS, non potrà essere ritenuta responsabile per qualsiasi danno derivante dall'impiego o dal contatto con il prodotto di cui sopra.

**· Scheda rilasciata da: Q.A / Normative**

**· Interlocutore:**

ITALIA:  
email: MSDS\_CER@carloerbareagenti.com  
Telefono: 00 39 02 953251

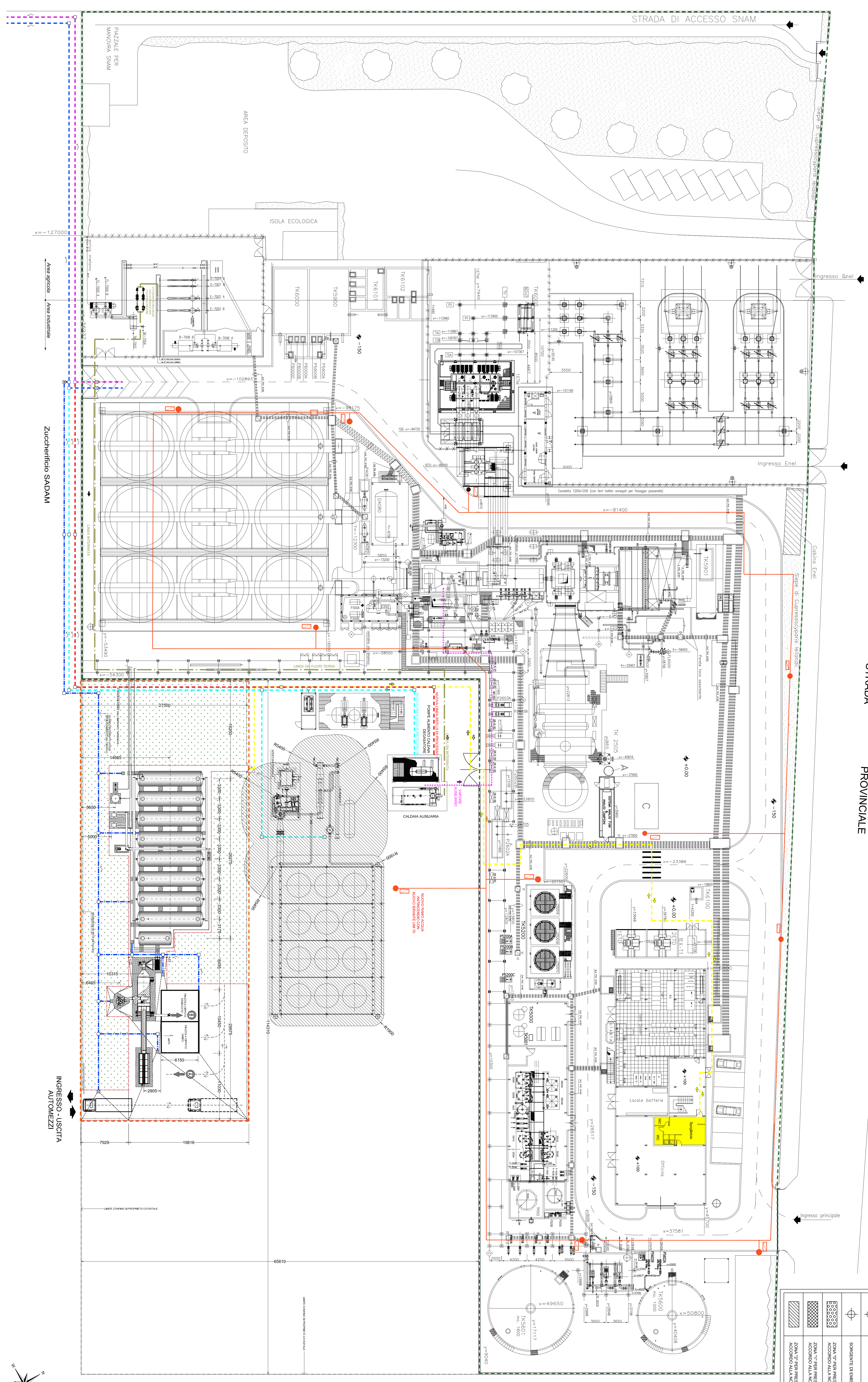
FRANCIA:  
email: MSDS\_CER-SDS@carloerbareactifs.com  
Telefono: +02 32 09 20 00

**· Riferimenti bibliografici**

ECDIN (Environmental Chem. Data and Information Network)  
IUCLID (International Uniform Chemical Information Database)  
NIOSH - Registry of Toxic Effects of Chemical Substances  
Roth - Wassergefährdende Stoffe  
Verschueren - Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals  
ChemDAT - Safety Data Sheets from E.Merck on CD-ROM  
Merian - Metals and their compounds in the environment

**· Fonti**

Dir. 67/548/CEE e successive modifiche ed adeguamenti  
Regolamento (CE) N° 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006, REACH.  
Regolamento (CE) N° 1272/2008, del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008, CLP, e successive modifiche  
Globally Harmonized System, GHS  
D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche

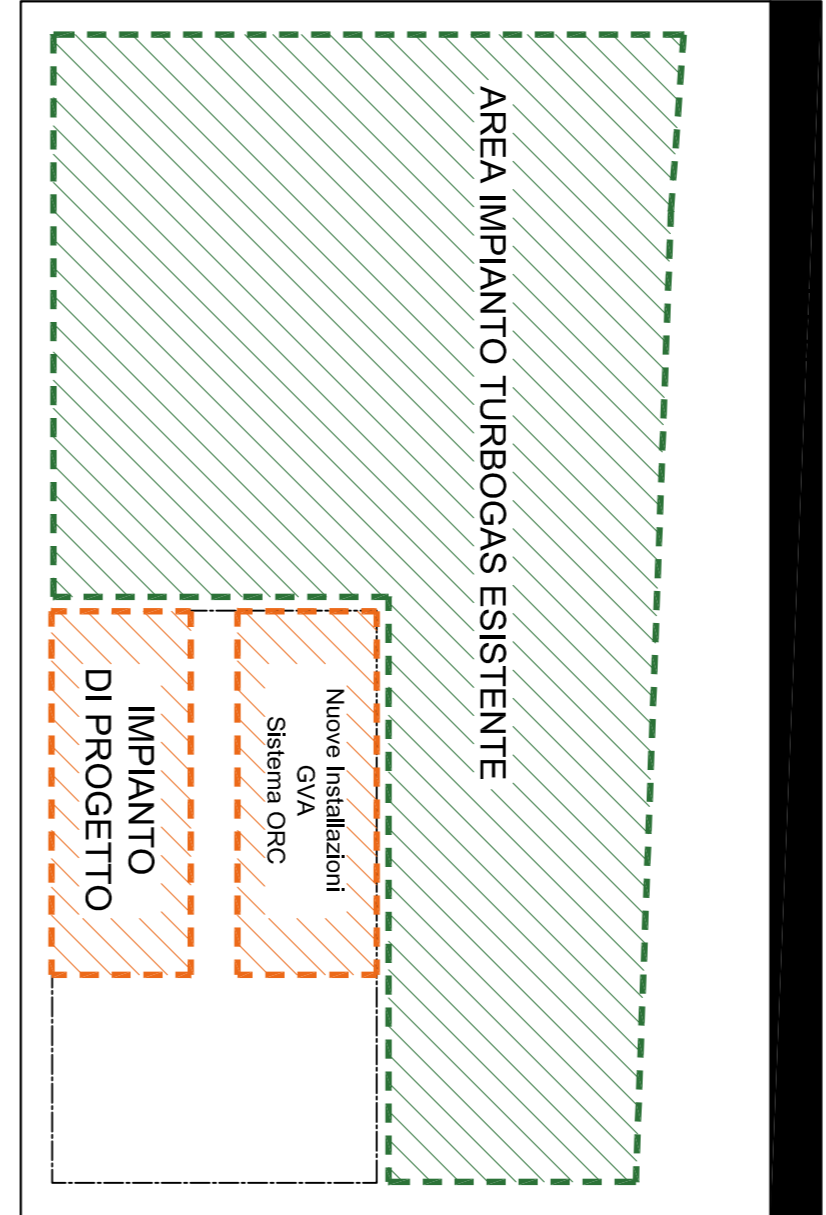


NUOVA STRADA PROVINCIALE

**LEGENDA CLASSIFICAZIONE AREE**

	<b>A</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>B</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>C</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>D</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>E</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>F</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>G</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>H</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>I</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>J</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>K</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>L</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>M</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>N</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>O</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>P</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>Q</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>R</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>S</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>T</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>U</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>V</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>W</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>X</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>Y</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)
	<b>Z</b>	AREE PER PRESSIONE IN GAS, VAPORI O NEBBIE IN ACCORDO A RL, S.T.A. (DIRETTIVA 93/103)

**ATEX**  
 Relativo alle apparecchiature a rischio di esplosione e delle parti di esse sottoposte al rischio di esplosione



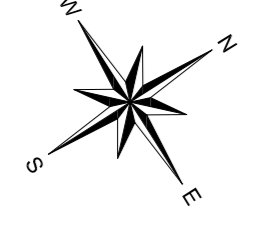
**CENTRALE TERMOELETTRICA DI CELANO (AQ)**

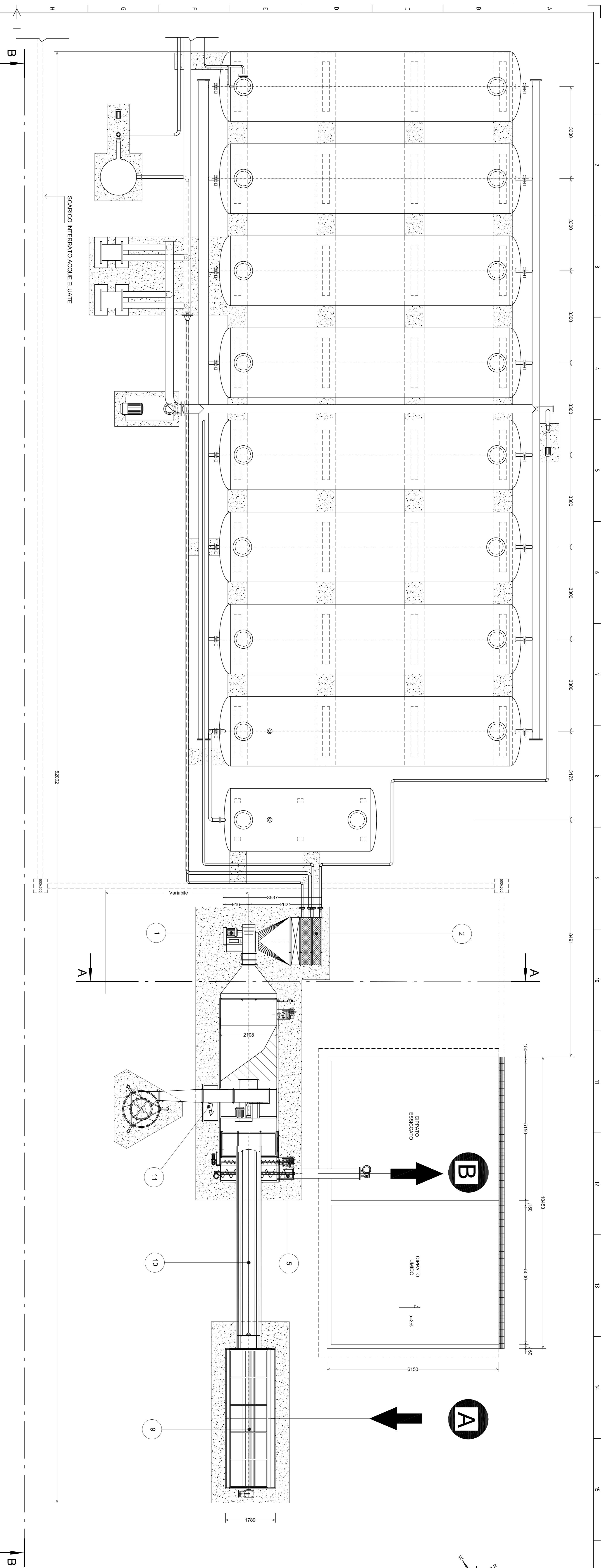
**Termica Celano S.p.A.**  
 Via degli Agresti, 6 Bologna

Progetto: REALIZZAZIONE DI IMPIANTO SPERIMENTALE PER ESSICCAZIONE CIPPATO SISTEMA GENERATORE DI VAPORE AUSILIARIO SISTEMA ORC SPERIMENTALE

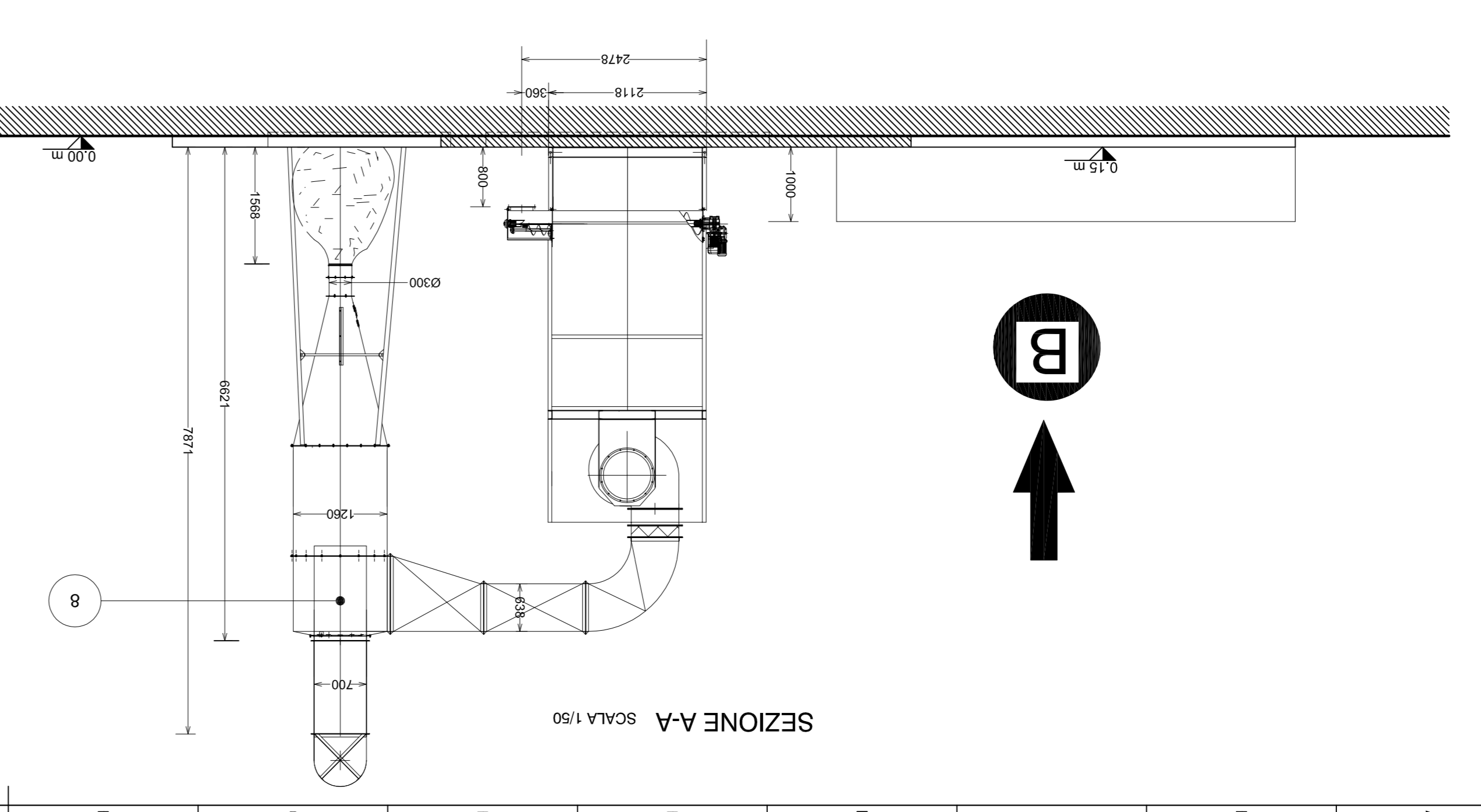
**ALLEGATO 5**

Elaborato: 224-11-M-0201 Rev. 0  
**CLASSIFICAZIONE AREE PER I SISTEMI DI NUOVA REALIZZAZIONE**  
 SC88-1200





PIANTA SCALA 1:50

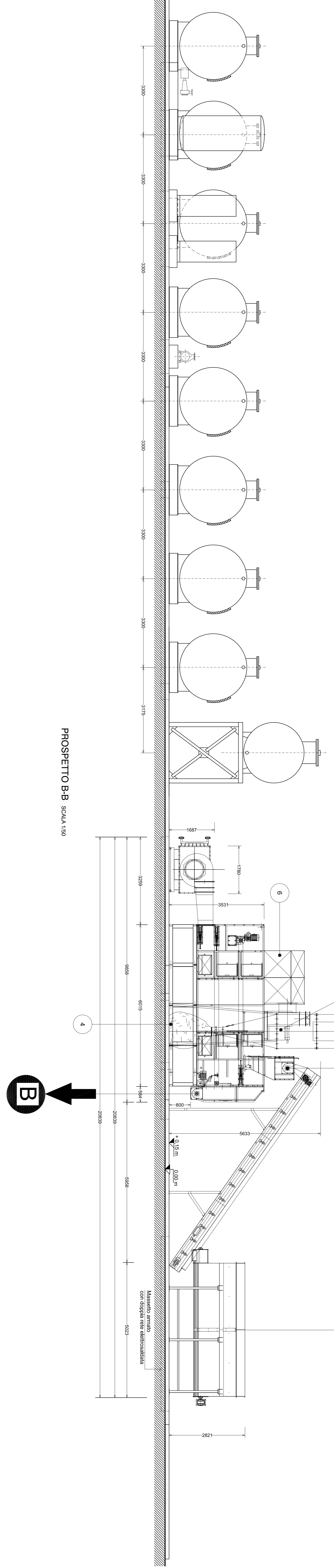


SEZIONE A-A SCALA 1:50

**LEGENDA**  
**N° DESCRIZIONE TECNICA**

1	Ventilatore aria calda
2	Scambiatore di calore
3	Alimentazione a tramoggia
4	Banco di essiccazione
5	Attrezzatura di scarico
6	Cammino
7	Ventilatore di aspirazione
8	Impianto di ciclonaggio polveri
9	Tramoggia di carico essiccato
10	Nastro trasportatore ripresa tramoggia
11	Quadro elettrico di comando

- A** Entrata materiale Umido
- B** Uscita prodotto secco



PROSPETTO B-B SCALA 1:50

**CENTRALE TERMOELETTRICA  
 DI CELANO (AQ)**

**Termica Celano S.p.A.**  
 Via degli Agresti, 6 Bologna

Progetto: REALIZZAZIONE DI  
 IMPIANTO SPERIMENTALE PER ESSICCAZIONE CIPPATO  
 SISTEMA GENERATORE DI VAPORE AUSILIARIO  
 SISTEMA ORC SPERIMENTALE

- Allegato 6 -  
 Elaborato: 3/5\_Ex Rev. 1  
 PLANIMETRIA GENERALE LAYOUT IMPIANTO  
 Scala 1:200  
 20/04/2011