



# IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE SOA PER LA PRODUZIONE DI BIOLIBRIDO ENERGETICO IN COMUNE DI VILLACIDRO

## RELAZIONE PRELIMINARE AMBIENTALE

### Il Proponente:



Sede Amministrativa: Viale Diaz, n°103 - 09125 CAGLIARI

### Il Progettista:



**A.R.T. Studio Ambiente Risorse Territorio s.r.l.**

Via Ragazzi del '99 n°5 - 10090 BUTTIGLIERA ALTA (TO)

Il Direttore Tecnico  
(Dr. Maurizio Fiore)



Giugno 2018

## **Al presente lavoro hanno collaborato:**

*Dott. Maurizio Fiore*

*Dott. Walter Capponi*

*Ing. Luca Soru*

*Per. Agr. Emanuela Roggero*

*Per. Agr. Francesco Fiore*

## INDICE

1. INTRODUZIONE.....	1
1.1 PREMESSA .....	1
1.2 PROPONENTE .....	3
1.3 STRUTTURA E CONTENUTI DELLO STUDIO.....	4
1.4 RIFERIMENTI NORMATIVI ED ITER AUTORIZZATIVO .....	5
1.4.1 Normativa di carattere generale .....	5
1.4.2 Normativa specifica di settore .....	6
1.4.3 Iter autorizzativo .....	6
2. INFORMAZIONI GENERALI.....	8
2.1 UBICAZIONE E STATO DI FATTO DEL SITO .....	8
2.1.1 Ubicazione del sito .....	8
2.1.2 Stato di fatto del sito.....	10
2.2 TITOLO DI DISPONIBILITA' .....	12
2.3 VIABILITÀ ED ACCESSIBILITÀ.....	13
2.4 PRODUZIONE REGIONALE DI SOA E BACINO DI UTENZA.....	16
2.5 OBIETTIVI E MOTIVAZIONI DEL PRESENTE PROGETTO.....	21
2.6 MATERIALI IN INGRESSO ED IN USCITA DALL'IMPIANTO .....	22
2.6.1 I sottoprodotti di origine animale (SOA) .....	22
2.6.2 L'olio da friggitoria.....	23
2.6.3 Connotazione giuridica dei materiali trattati.....	24
2.6.4 I prodotti del processo di trasformazione.....	24
3. CUMULO CON ALTRI PROGETTI.....	26
4. ANALISI DI COERENZA CON I VINCOLI E GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DI SETTORE.....	32
4.1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE GENERALE E TERRITORIALE CONSIDERATI.....	32
4.2 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE GENERALE E TERRITORIALE POTENZIALMENTE PERTINENTI AL SITO ED AGLI IMPIANTI PROPOSTI.....	34
4.2.1 Piano Paesaggistico Regionale – P.P.R. ....	34
4.2.2 Piano stralcio di Assetto Idrogeologico – P.A.I. ....	37

4.2.3	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS) .....	39
4.2.4	Piano Urbanistico Comunale – P.U.C. ....	43
4.2.5	Piano di zonizzazione acustica .....	44
4.2.6	Piano Particolareggiato Consortile .....	47
5.	<b>L'IMPIANTO</b> .....	49
5.1	<b>INTRODUZIONE</b> .....	49
5.2	<b>METODO E PROCESSO DI TRASFORMAZIONE DEI SOA – SINTESI</b> .....	52
5.2.1	Metodo di trasformazione .....	52
5.2.2	Processo di trasformazione.....	53
5.3	<b>PROCESSO DI TRASFORMAZIONE SOA E RAFFINAZIONE OLIO DI ORIGINE ANIMALE</b> .....	56
5.3.1	Generalità.....	56
5.3.2	Capacità produttiva.....	57
5.3.3	Fasi del processo di liquefazione e purificazione e descrizione degli impianti .....	58
5.3.4	Fasi del processo di raffinazione e descrizione degli impianti .....	68
5.3.5	Impianti e processi accessori.....	72
5.4	<b>PROCESSO DI PRODUZIONE ENERGETICA</b> .....	76
5.4.1	Trattamento delle farine .....	76
5.4.2	Scelte progettuali e coerenza normativa .....	76
5.4.3	Impianto di produzione termica.....	77
5.4.4	Caldaia di emergenza .....	81
5.5	<b>PROCESSO DI TRATTAMENTO OLIO VEGETALE ESAUSTO</b> .....	82
5.6	<b>TRATTAMENTO DELL'ARIA ESAUSTA</b> .....	83
5.6.1	Sistema di estrazione dell'aria .....	83
5.6.2	Biofiltro bistadio di nuova generazione .....	84
5.6.3	Scrubber di emergenza .....	87
5.7	<b>DEPURAZIONE ACQUE REFLUE</b> .....	89
5.8	<b>ALIMENTAZIONE IDRICA ED ENERGETICA DELL'IMPIANTO</b> .....	91
5.8.1	Alimentazione idrica.....	91
5.8.2	Alimentazione elettrica .....	92
5.8.3	Alimentazione termica .....	92
5.9	<b>RIFIUTI, REFLUI E ACQUE METEORICHE</b> .....	94
5.9.1	Rifiuti di processo.....	94



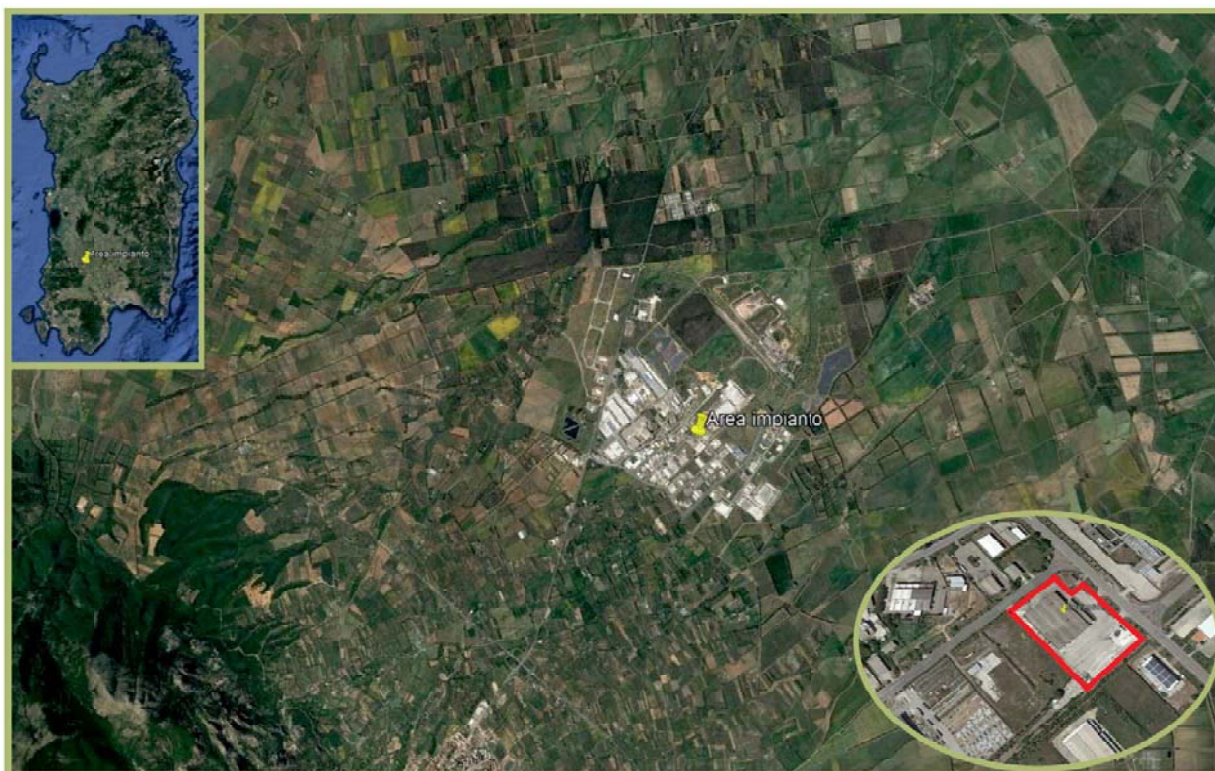
5.9.2	Classificazione operazioni ai sensi degli Allegati B e C alla Parte IV del D. Lgs. 152/06 .....	95
5.9.3	Acque meteoriche .....	98
5.10	<i>EMISSIONI DI PROCESSO E SCARICHI IN ATMOSFERA</i> .....	101
5.10.1	Emissioni in ambiente confinato .....	101
5.10.2	Emissioni convogliate in atmosfera.....	103
5.10.3	Emissioni di rumore in ambiente esterno .....	104
5.11	<i>CIRCUITAZIONE DEL PERSONALE E DEI MEZZI</i> .....	105
5.12	<i>OPERE CIVILI</i> .....	106
5.12.1	Stato di fatto .....	106
5.12.2	Opere in progetto.....	107
5.12.3	Rifiuti prodotti.....	109
5.12.4	Gestione terre e rocce da scavo.....	109
5.12	<i>MONITORAGGI E CONTROLLI</i> .....	111
5.12.1	Controllo materia prima in ingresso.....	111
5.12.2	Punti di controllo del processo produttivo .....	112
5.12.3	Controllo dei prodotti .....	112
5.12.4	Controllo delle emissioni in atmosfera .....	113
5.12.5	Quadro riassuntivo delle attività di monitoraggio ed autocontrollo proposte .....	113
5.13	<i>TEMPI DI COSTRUZIONE E SMANTELLAMENTO</i> .....	117
5.14	<i>QUADRO SINOTTICO</i> .....	118
5.15	<i>QUADRO SOMMARIO DI SPESA</i> .....	119
6.	<i>ANALISI AMBIENTALE</i> .....	120
6.1	<i>INTRODUZIONE</i> .....	120
6.2	<i>USO DEL SUOLO</i> .....	121
6.3	<i>Atmosfera</i> .....	124
6.3.1.	Clima.....	124
6.3.2	Qualità dell'aria .....	126
6.4	<i>AMBIENTE IDRICO</i> .....	131
6.4.1	Acque superficiali .....	131
6.4.2.	Acque sotterranee.....	132
6.5	<i>SUOLO E SOTTOSUOLO</i> .....	136

6.5.1	Aspetti generali .....	136
6.5.2	Inquadramento geologico .....	137
6.5.3	Inquadramento geomorfologico .....	140
6.5.4	Inquadramento sismico .....	140
6.6	<i>VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI</i> .....	141
6.6.1.	Inquadramento vegetazionale .....	141
6.6.2.	Fauna .....	142
6.6.3	Ecosistemi .....	147
6.7	<i>RUMORE E VIBRAZIONI</i> .....	149
6.7.1	Rumore .....	149
6.7.2	Vibrazioni .....	152
6.8	<i>PAESAGGIO</i> .....	153
6.8.1	Stato dei luoghi .....	153
6.8.2	Emergenze storico-culturali e archeologiche .....	154
6.8.3	Intervisibilità .....	154
6.9	<i>SALUTE PUBBLICA</i> .....	158
7.	<i>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI – MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE – MONITORAGGI</i> .....	160
7.1	<i>AZIONI DI PROGETTO E FATTORI CAUSALI DI IMPATTO</i> .....	160
7.2	<i>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI</i> .....	163
7.3	<i>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI</i> .....	170
7.4	<i>MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</i> .....	172
7.5	<i>CONCLUSIONI</i> .....	173

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1 PREMESSA

Il presente documento, finalizzato alla Verifica di assoggettabilità alla V.I.A., così come previsto dall'Allegato B alla DGR Regione Sardegna n. 45/24 del 27.09.2017, ha per oggetto il progetto denominato "IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE SOA PER LA PRODUZIONE DI BIOLIQUIDO ENERGETICO" ubicato nel territorio del Comune di Villacidro (Sud Sardegna), all'interno dell'agglomerato del Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano di Villacidro (**Fig. 1.1/I**).



**Figura 1.1/I: Corografia generale con individuazione dell'impianto**

L'impianto proposto è finalizzato alla produzione di grasso animale (olio) da destinare ad usi energetici, derivante prevalentemente dalla trasformazione di sottoprodotti di origine animale (SOA) e, quale attività complementare, al recupero di olio vegetale esausto (olio di friggitoria).

La potenzialità operativa massima dell'impianto è dell'ordine di circa 10.000 t/a di SOA (> 10t/g) e di meno di 10 t/g di olio vegetale esausto.

La trasformazione dei SOA, attraverso un processo a caldo, dà origine a due prodotti principali:

- Olio, derivante dalla liquefazione dei grassi animali contenuti nei sottoprodotti in ingresso
- Farine proteiche (ciccioli) derivanti dalla separazione della frazione solida non lipidica del materiale in ingresso.

Nel caso specifico, l'olio ottenuto sarà destinato al mercato, mentre le farine verranno integralmente riutilizzate all'interno dell'impianto, attraverso un impianto di disgregazione molecolare e caldaia di combustione per la produzione del vapore utilizzato per la liquefazione del grasso. Tale ciclo integrato permetterà di ottenere tutta l'energia termica necessaria all'alimentazione del processo, garantendo l'autosufficienza termica dell'impianto.

L'impianto avrà quindi una doppia funzionalità: quella di chiudere una filiera problematica come quella dei SOA valorizzando un sottoprodotto diversamente difficilmente gestibile e quella di autoalimentare il processo con energia da fonte rinnovabile.

L'impianto di produzione dell'olio animale verrà inoltre implementato con una sezione, che ne permetterà la raffinazione per conferirgli caratteristiche chimico-fisiche tali da poter essere ceduto quale bioliquido, per la produzione di energia verde, o come base primaria per la produzione di biodiesel.

Il presente progetto si propone di contribuire, seppure in parte, alla risoluzione del problema della gestione dei SOA, particolarmente problematica a livello regionale (§ cap. 2.4), proponendo un'alternativa, tra quelle indicate e previste dalla Comunità Europea, ambientalmente corretta, sostenibile e remunerativa.

L'attività di trasformazione di SOA si può infatti qualificare come di *pubblico interesse*, contribuendo essa a prevenire possibili rischi sanitari attraverso una corretta e tracciabile gestione di questo materiale.

## **1.2 PROPONENTE**

Il Proponente del presente progetto integrato è così identificato:

Nominativo della Ditta	SmarTSoA s.r.l.
Forma giuridica	SOCIETÀ A RESPONSABILITÀ LIMITATA
Codice fiscale / P.IVA	03791790920
Iscrizione C.C.I.A.	Registro delle imprese di CA n. RI/PRA/2018/24139/800
Numero REA	CA-297860
Sede legale	CAGLIARI – Viale Diaz n. 103 CAP 09125
Legale rappresentante	Ing. Raffaele GARAU (Amministratore Delegato)
Attività esercitata	Cod. 382109 “Trattamenti e smaltimenti di altri rifiuti non pericolosi”

La SmarTSoA è una Società a responsabilità limitata, costituita di recente (18.06.2018) al fine di realizzare e gestire l’impianto in oggetto ed eventuali attività connesse. SmarTSoA è interamente controllata dalla RIVERSO s.r.l., società leader in Sardegna nello smaltimento dei rifiuti speciali attraverso la discarica controllata in località “Serra Scirieddus” in comune di Carbonia, in esercizio dal 2002, della quale è titolare.

L’attività svolta con successo finora nel settore dello smaltimento dei rifiuti ha consentito al management ed al personale tutto di acquisire una particolare sensibilità e consapevolezza nella gestione delle problematiche ambientali in generale.

### **1.3 STRUTTURA E CONTENUTI DELLO STUDIO**

Il presente studio preliminare ambientale si articola, secondo quanto previsto dalla normativa vigente ed in particolare dall'Allegato B3 alla richiamata DGR n. 45/24 del 27.09.2017, nei seguenti capitoli:

1. Introduzione: premessa, identificazione del proponente, struttura e contenuti dello studio, , riferimenti normativi e iter autorizzativo;
2. Informazioni generali: ubicazione e stato di fatto, titolo di disponibilità, viabilità ed accessibilità, produzione SOA, obiettivi, materiali;
3. Cumulo con altri progetti;
4. Coerenza con la pianificazione e sistema dei vincoli;
5. Descrizione dell'impianto e del processo: opere, cicli produttivi, attività;
6. Analisi ambientale;
7. Valutazione delle interferenze ambientali e misure di mitigazione/compensazione e monitoraggi.

## 1.4 RIFERIMENTI NORMATIVI ED ITER AUTORIZZATIVO

Il presente progetto viene redatto in conformità a quanto previsto dalla seguente normativa.

### 1.4.1 Normativa di carattere generale

#### A. Normativa nazionale

- D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i. “Codice Ambiente” – Parte Seconda, Terza, Quarta e Quinta (per quanto pertinenti) e s.m.i.
- D.Lgs n. 04/2008 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.lgs 152/2006 recante norme in materia ambientale” (per quanto pertinenti) e s.m.i.
- D.Ls. n. 104/2017 “Attuazione della Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo concernente la valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati”
- D.Ls. n. 46/2014 “ Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali” (Normativa AIA)
- D.P.C.M. 1° marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge Quadro sull’inquinamento acustico”:
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”.

#### B. Normativa regionale

- D.G.R. n. 69/25 del 10/12/2008 – Direttiva regionale – Disciplina degli scarichi
- D.G.R. n. 50/17 del 21 dicembre 2012 - “Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali”
- D.G.R. n. 43/15 del 11.10.2006 – “Linee Guida in materia di Autorizzazione Integrata Ambientale”
- D.G.R. n. 62/9 del 14.11.2008 – “ Direttive Regionali in materia di inquinamento acustico ambientale”
- DGR n. 45/24 del 27.09.2017 e smi “ Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale”

#### C. Regolamenti consortili

- *Regolamento Servizi Idrico e Fognario Zona Industriale di Villacidro*, approvato con Delibera del CdA del Consorzio Industriale di Villacidro n. 07 in data 22.01.2008.

Inoltre, in assenza di specifica normativa nazionale e regionale (Regione Sardegna) in merito alle emissioni odorigene, il progetto fa riferimento alle Linee Guida della Regione Lombardia approvate con D.G.R. n. IX/3018 del 15.02.2012 “ *Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno*”, convenzionalmente accettate a livello nazionale, come norma di riferimento.

#### **1.4.2 Normativa specifica di settore**

- Reg. EU 1069/2009 e s.m.i.
- Reg. EU 142/2011 e s.m.i (Allegato IV)
- Linee Guida per l’identificazione delle Migliori Tecniche Disponibili – Cat. IPPC 6.5
- Regione Autonoma della Sardegna – Direzione Generale della Sanità- Determinazione prot. 13399/464 del 16.05.2013.

#### **1.4.3 Iter autorizzativo**

Sulla base:

- a) della connotazione giuridica dei materiali trattati
- b) della normativa di riferimento
- c) della potenzialità dell’impianto in progetto

L’impianto proposto è soggetto alle seguenti procedure autorizzative:

1. Verifica di assoggettabilità a VIA, in quanto rientra tra le categorie di impianti previste dall’Allegato B1 alla D.G.R. n. 45/24 del 27.09.2017 e smi:

- Punto 4, lett. f) “*macelli aventi capacità di produzione di carcasse superiore a 50 t/g e impianti per l’eliminazione o il recupero di carcasse e di residui animali con una capacità di trattamento di oltre 10 t/g;*”.

NOTA: L’impianto non è soggetto a Verifica di assoggettabilità a VIA, per quanto attiene l’attività di rigenerazione degli oli vegetali esausti (olio di friggitoria), punto 7, lett. u) “*impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 t/g, mediante operazioni di cui all’allegato C, lettere da R1 a R9, della parte quarta del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152.*” in quanto di potenzialità inferiore al predetto limite operativo.



2. Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), in quanto rientra nelle categorie di impianti elencate nell' allegato VIII alla Parte seconda del D.Lgs. 152/06, così come modificato dal D. Lgs. 46/2014:

- Punto 6.5 *“Lo smaltimento o il riciclaggio di carcasse o di residui animali con capacità di trattamento di oltre 10 Mg al giorno.”*

Nell'ambito della procedura di AIA dovranno essere acquisite le seguenti autorizzazioni/pareri:

- Autorizzazione alla costruzione, relativa alle modificazioni edili ed impiantistiche da apportare al fabbricato ed aree di pertinenza;
- Autorizzazione alle emissioni in atmosfera ex art. 269 del D.Lgs. 152/06 smi;
- Autorizzazione allo scarico in rete fognaria consortile, in capo al Consorzio Industriale di Villacidro;
- Autorizzazione all'attività di recupero rifiuti ex art. 208 del D.Lgs. 152/06 smi;
- Parere preventivo al fine del successivo rilascio del CPI, in capo all'ufficio dei VVFF territorialmente competente).

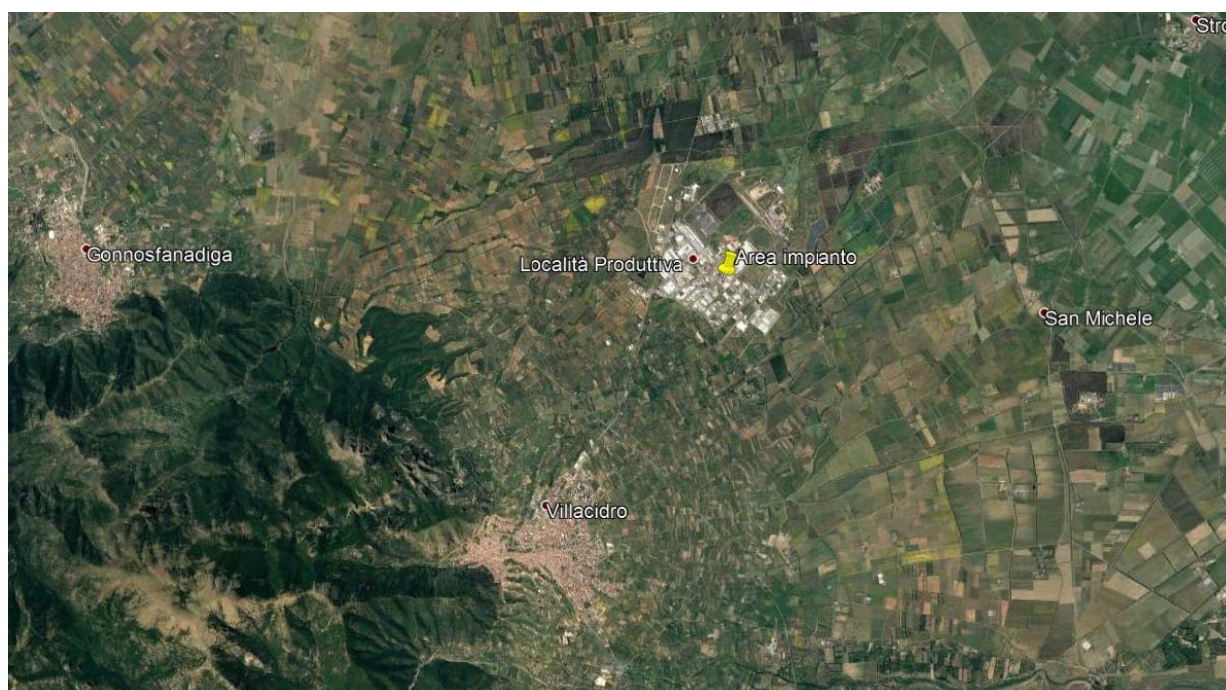
Il presente Studio viene redatto, su incarico del Proponente da A.R.T. Studio Ambiente Risorse Territorio s.r.l., con sede in Torino.

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

### 2.1 UBICAZIONE E STATO DI FATTO DEL SITO

#### 2.1.1 Ubicazione del sito

Il sito interessato dal progetto è ubicato nella Sardegna centro meridionale, nella provincia del Sud Sardegna e ricade nel territorio comunale di Villacidro, all'interno dell'agglomerato del Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano di Villacidro (**Fig. 2.1.1/I**).



**Figura 2.1.1/I: Inquadramento geografico**

Rispetto ai centri abitati più prossimi il sito di oggetto dista (**Fig. 2.1.1/II**):

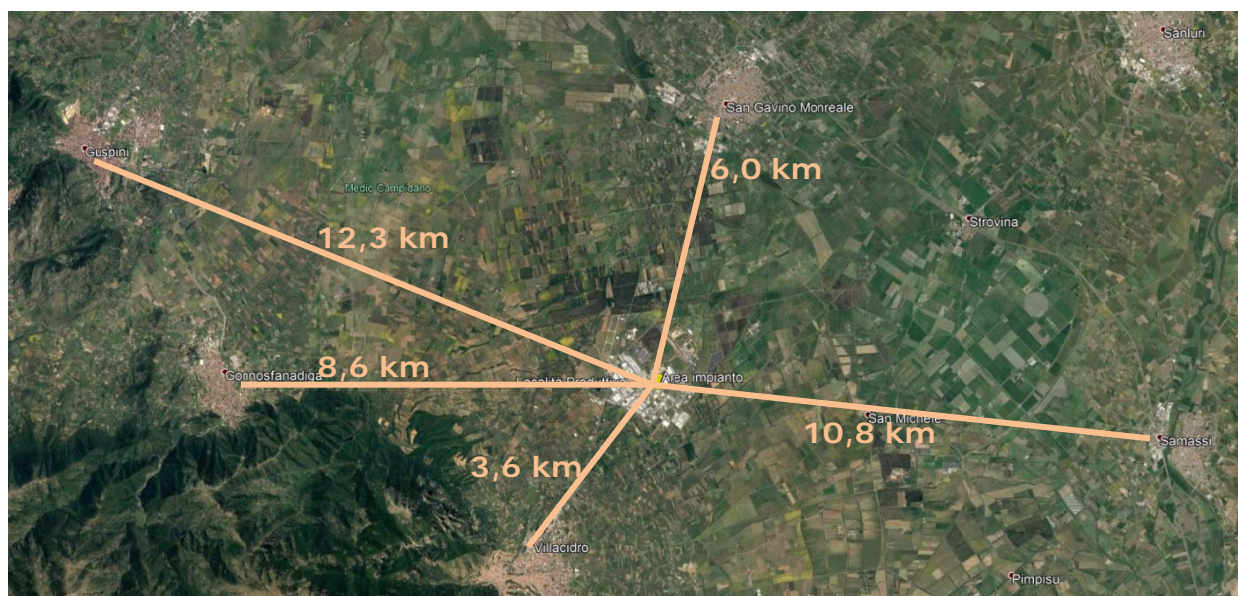
- dal perimetro del centro urbano di Villacidro: km 3,6 (a nord);
- dal perimetro del centro urbano di San Gavino Monreale: km 6,0 (a sud);
- dal perimetro del centro urbano di Gonnosfanadica: km 8,6 (a est);
- dal perimetro del centro urbano di Samassi: km 10,8 (a ovest);
- dal perimetro del centro urbano di Guspini: km 12,3 (a sud-est).

Inoltre, il sito dista oltre m 700 dalla residenza sparsa più prossima, ubicata a sud.

Nel raggio di circa km 4,0 non risulta siano presenti ricettori sensibili (asili, scuole, ospedali, carceri, ecc.

Il perimetro dell'area industriale, entro il quale gli insediamenti presenti hanno carattere prevalentemente produttivo (industriale ed artigianale) e le uniche residenze sono quelle destinate a guardiania delle attività insediate, dista, nel punto più prossimo al sito, oltre m 500.

Un centro commerciale è ubicato ad oltre 900 m dal sito, verso nord-ovest.



**Figura 2.1.1/II: Distanze dai centri abitati e dagli insediamenti residenziali sparsi**

Nella cartografia IGM (scala 1:25.000), l'area è individuabile al Foglio n. 547– Sezione III “Villacidro” e nella Carta Tecnica Regionale (scala 1:10.000) al Foglio n. 547 – Sezioni n. 060 e 100.

Catastralmente l'area di intervento è identificabile al catasto terreni del Comune di Villacidro al Foglio 9, alle particelle nn. 59, 328, 331, 1096, 1097, 1099, 1100, 1107, 1111, 1115, 1117, 1119, 1121, 1123, 1125, 1127, 1129, 1130, 1132, 1142, 1144, 1162, 1166, 1168, 1221 e al Foglio 10, alle particelle nn. 651, 654, 724, 726, 732, 734; in disponibilità della Società SMARTSOA s.r.l. in forza della delibera del Consorzio Industriale Provinciale Medio-Campidano – Villacidro. Prot. n. 1279 del 23/3/2018 (**Allegato 1**).

Le coordinate geografiche (sistema Gauss-Boaga) baricentriche del sito, sono le seguenti:

Località: Villacidro - (Sud Sardegna)

Latitudine: 4371385,682 N

Longitudine: 1480357,0123 E

Altitudine: 100 m slm



Nel Piano Urbanistico Comunale di Villacidro vigente pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.31 del 22/10/2009; le aree di intervento sono classificate come “D – Zona per le attività produttive di interesse regionale”.

La rappresentazione cartografica dell’ubicazione del sito è riportata in **tavola 1**.

### 2.1.2 Stato di fatto del sito

L’impianto verrà installato all’interno di parte di un capannone industriale della superficie di  $m^2$  4.000 circa, a sua volta ubicato all’interno di un lotto fondiario della superficie lorda di  $m^2$  17.000 circa, posto all’angolo tra la strada consortile denominata -B- e la strada consortile denominata -C2- (**Fig. 2.1.2/I**). L’immobile, in precedenza adibito ad attività di deposito, risulta dismesso ed inutilizzato da tempo.



**Figura 2.1.2/I: Ubicazione del sito di intervento**

L’edificio è costituito da due corpi di fabbrica adiacenti:

- il capannone industriale di cui sopra, della superficie di circa  $m^2$  4.100

- un locale uffici/guardiania posto in adiacenza al capannone, lungo il lato di nord-est, della superficie di circa m<sup>2</sup> 390 .

L'immobile presenta le caratteristiche generali nel seguito descritte:

- Recinzione ed accessi: l'intero lotto è delimitato da recinzione in rete metallica e l'accesso al lotto avviene da n. 3 passi carrai, muniti di cancello motorizzato;
- Aree esterne: tutte le aree esterne sono pavimentate in cls, ad eccezione di modeste aree verdi (aiuole) poste lungo la recinzione e lungo il fabbricato uffici. Le pavimentazioni sono conformate con pendenze verso una serie di pozzetti di raccolta delle acque meteoriche, a loro volta collegati da una rete di drenaggio interrata, collegata alla rete fognaria consortile;
- Allacciamenti acquedottistici e fognari ed elettrici: il complesso è collegato alle reti acquedottistica e fognarie consortili delle acque bianche ed acque industriali. L'allacciamento alla rete elettrica in media tensione deve essere ripristinato;
- Impianti esterni: sono presenti un impianto antincendio ed una torre faro;
- Fabbricati:
  - capannone industriale: è costituito da una struttura in c.a. disposta in 4 campate, con tamponatura perimetrale e copertura in pannelli in c.a. prefabbricati. L'altezza netta all'intradosso delle capriate è di m 5,5. La pavimentazione è in cls, con pozzetti e grigliati di raccolta dell'acqua;  
Aperture e luci: ogni campata è dotata, alle estremità, di due portoni metallici scorrevoli e lungo il perimetro è presente una serie di luci fisse. L'intero capannone è dotato di impianto di illuminazione generale;
  - fabbricato uffici: è costituito da n. 15 vani;
  - fabbricati esterni: lungo il confine di nord-est dell'area sono presenti due fabbricati adiacenti in muratura della superficie di circa m<sup>2</sup> 110, apparentemente privi di specifica destinazione.

Al fine dell'utilizzo dell'immobile per l'installazione dell'impianto in progetto, lo stesso richiede diversi interventi di adeguamento e manutenzione, che non interessano le strutture portanti e quelle di tamponamento perimetrale.

## **2.2 TITOLO DI DISPONIBILITA'**

Il Consorzio Industriale Provinciale di Villacidro, su richiesta di SMARTSOA s.r.l., in data 23.03.2018, prot. 1279, ha deliberato (**Allegato 1**) di concedere in locazione l'immobile in oggetto al Proponente. Alla data odierna sono in fase di perfezionamento alcuni adempimenti formali, necessari al Consorzio per pervenire alla stipula del contratto di locazione.

### 2.3 VIABILITÀ ED ACCESSIBILITÀ

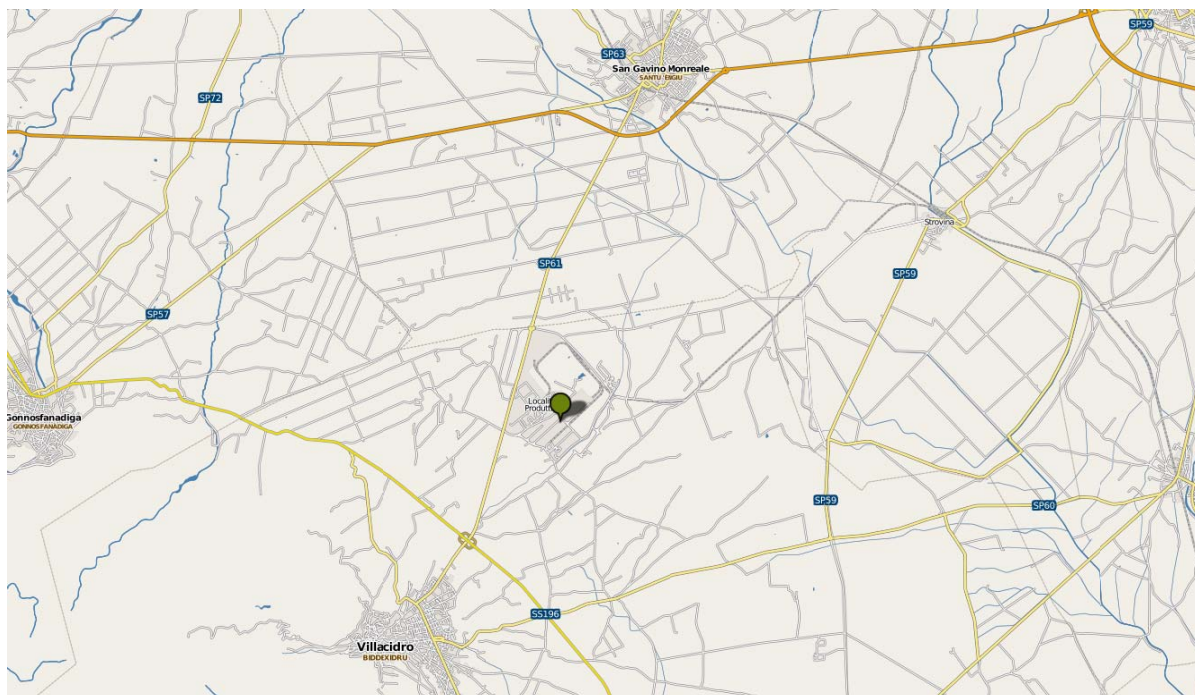
Le direttrici principali presenti in Sardegna, sono rappresentate dalle reti di connessione dei centri urbani di livello superiore. Il Piano Regionale dei Trasporti, opera una classificazione della rete stradale sarda in tre diverse categorie: rete fondamentale, rete regionale di primo livello e rete regionale di secondo livello.

La zona in oggetto, è compresa all'interno di un triangolo viario formato da tre strade statali di rilevante importanza e da una strada provinciale, per cui l'accesso al sito è garantito dalla seguente viabilità (**Fig. 2.3/I**):

- S.S. n° 131 che con sviluppo in direzione circa nord ovest-sud est, passa a est del sito, ad una distanza di circa 10 km, in prossimità dei comuni di Serrenti e Samassi;
- S.S. n. 197 che congiunge i comuni di Sanluri, San Gavino Monreale e Guspini e passa a nord del sito ad una distanza di circa 10 km;
- S.S. n. 196 Villasor- Gonnosfanadica che passa a sud-ovest del sito ad una distanza di circa 5 km;
- S.P. 61 San Gavino Monreale- Villacidro che connette le precedenti, fiancheggiando il limite nord-ovest dell'area industriale di Villacidro.

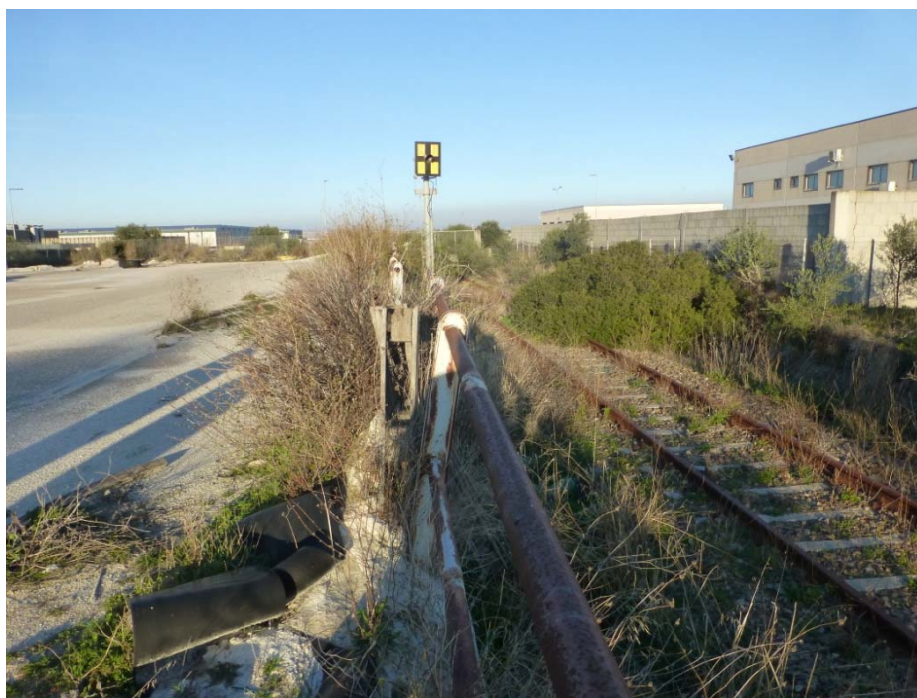
Pertanto, il sito è facilmente raggiungibile da tutto il territorio regionale attraverso la rete viaria principale. Sulla base dei flussi di traffico rilevati sulla predetta viabilità, rispetto ai valori standard della portata di servizio per arterie aventi quelle caratteristiche, si ritiene che l'intera rete viaria principale di accesso al sito presenti un buon indice di livello di servizio, in grado di sopportare agevolmente il traffico attratto dall'impianto proposto, senza incidere significativamente su tale livello.





**Figura 2.3/I: Viabilità di avvicinamento al sito**

Il piazzale di pertinenza del fabbricato confina lungo tutto il lato sud-est con un tronchetto ferroviario interno all'area industriale, a sua volta collegato con un ramo dedicato con la rete ferroviaria principale regionale Cagliari-Sassari- Porto Torres e Cagliari-Olbia, con cui si interconnette in località Sanluri Stato (**Fig. 2.3/II e 2.3/III**).



**Figura 2.3/II: Particolare tronchetto ferroviario**





**Figura 2.3/III: Rete ferroviaria locale**

La predetta infrastruttura risulta attualmente non operativa, tuttavia, qualora venisse ripristinata anche in favore di altre attività produttive insediate e/o i quantitativi di SOA da trattare lo giustificassero, potrebbe essere presa in considerazione l'ipotesi di organizzare la gestione del ritiro e trasporto dei SOA attraverso centri di raccolta distribuiti sul territorio, in prossimità di stazioni ferroviarie e trasporto in container refrigerati su rotaia.

## 2.4 PRODUZIONE REGIONALE DI SOA E BACINO DI UTENZA

La produzione complessiva “ufficiale” di SOA in Sardegna è attualmente nell’ordine di circa 16-18.000 t/a, di cui almeno 6.500 t/a di SOA di cat. 1 e 2 (stima del dipartimento veterinario della Regione Sardegna), oltre ad una quota più che considerevole di “sommerso” dovuta alla carenza di impianti dedicati in territorio regionale ed agli elevati costi di smaltimento presso inceneritori o trasporto extra-regionale.

In aggiunta ai dati ufficiali, si segnalano i seguenti dati indicativi a livello regionale, desunti dall’attività di macellazione:

- la quantità complessiva degli scarti di macellazione di bovini + bufalini si attesta prudenzialmente intorno a 36.000 – 40.000 t/a
- la produzione di scarto della macellazione suinicola, ovina e di polli, faraone e anatre è pari a circa 60.000 t/a

È altamente probabile che la domanda potenziale di SOA sia significativamente superiore a quella “ufficiale”, rilevata dal dipartimento veterinario della Regione Sardegna.

Il “sommerso”, quindi, rappresenta, con buona probabilità, una quota di mercato che non può essere ignorata.

La distribuzione territoriale degli allevamenti e dei macelli (e quindi indicativamente di produzione dei SOA) è riportata nelle seguenti **figure 2.4/I e 2.4/II**:

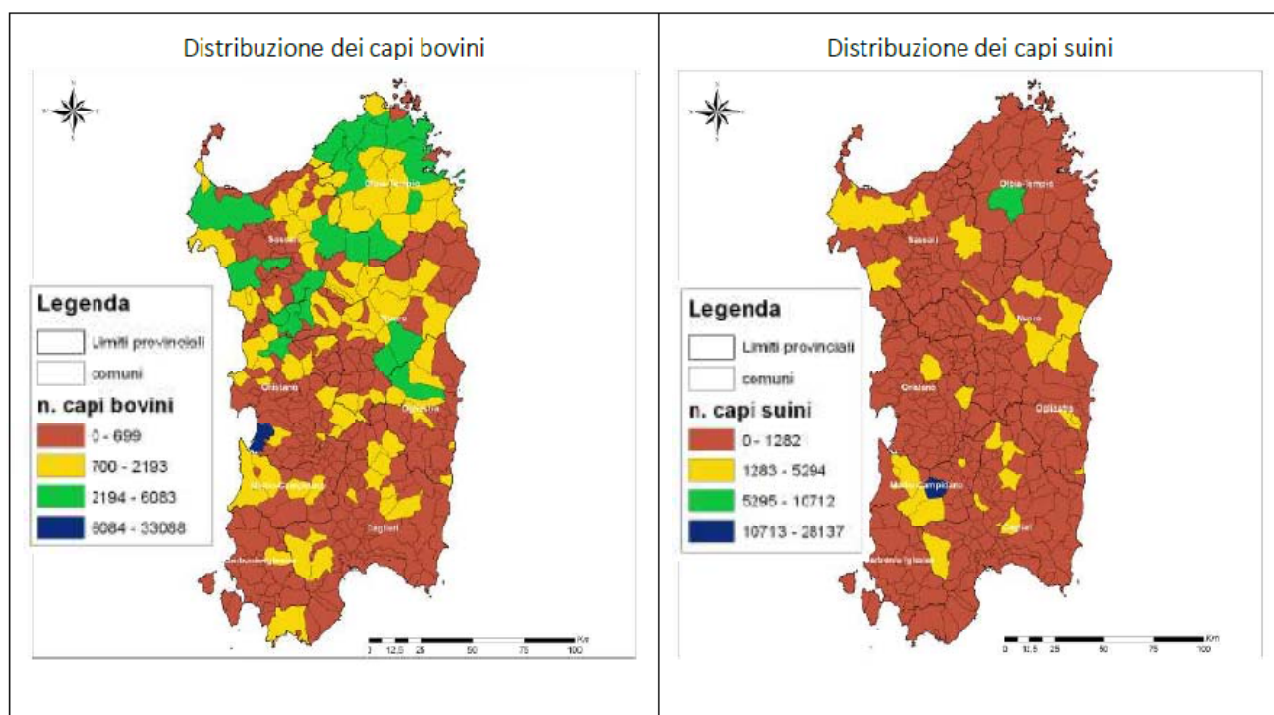
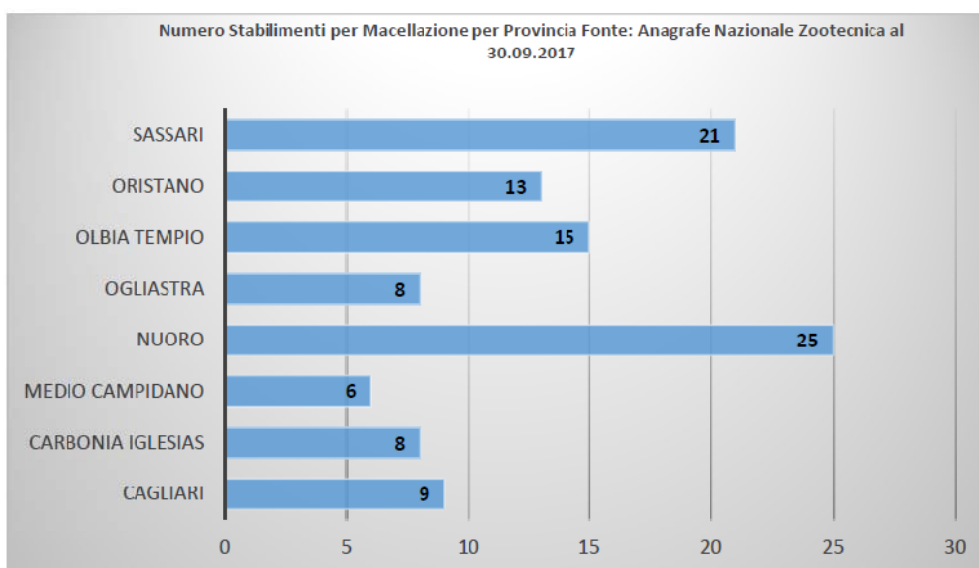


Figura 2.4/I: Distribuzione geografica degli allevamenti

Gli stabilimenti per macellazione distribuiti nello stesso territorio, registrati alla Anagrafe Nazionale Zootecnica al 30 Settembre 2017 risulta essere il seguente:



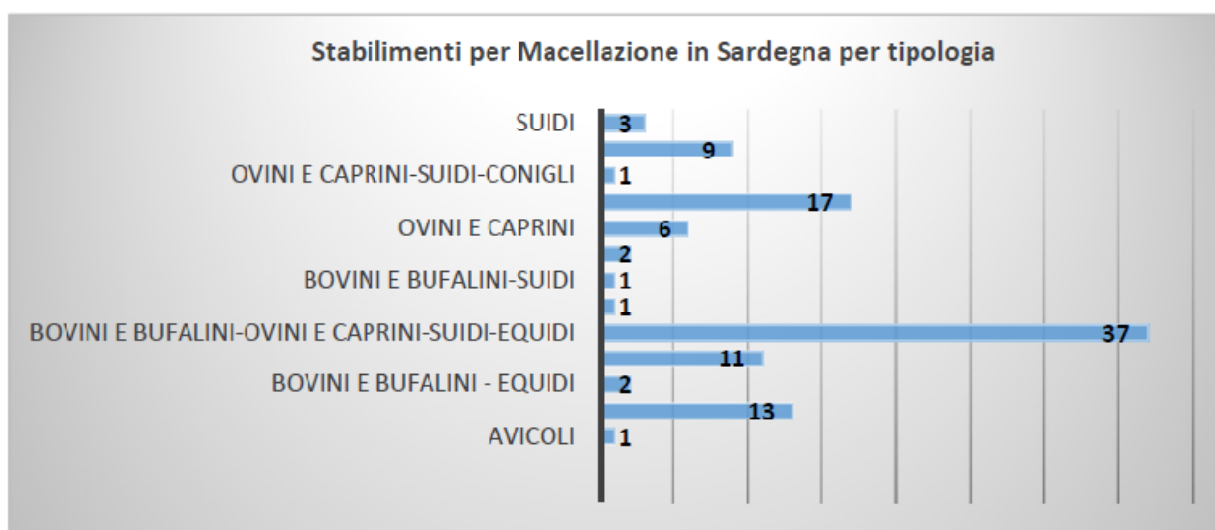
**Figura 2.4/II: Distribuzione territoriale degli stabilimenti di macellazione**

Stime non recentissime riportano che a fronte di un “peso morto” di bovini + bufalini di circa 52.000 - 54.000 t/a, la quantità complessiva degli scarti di macellazione si attesta conservativamente intorno a 36.000 - 40.000 t/a, in considerazione di una resa alla macellazione, stimata prudenzialmente tra le diverse specie, mediamente del 55% - 60%.

La produzione di scarto della macellazione suinicola, ovina e di polli, faraone e anatre è invece pari a circa 60.000 t/anno complessivi.

Attualmente le predette quantità devono considerarsi ridotte prudenzialmente del 20-25%, in seguito al minore consumo di carne ed all’incremento dell’importazione di carne macellata.

Dall’anagrafe Nazionale Zootecnica del 2017 risulta che attualmente, a livello regionale, i SOA sono prevalentemente distribuiti per specie animale di provenienza, come segue (**Fig. 2.4/III**):



Anagrafe Nazionale Zootecnica al 30.09.2017

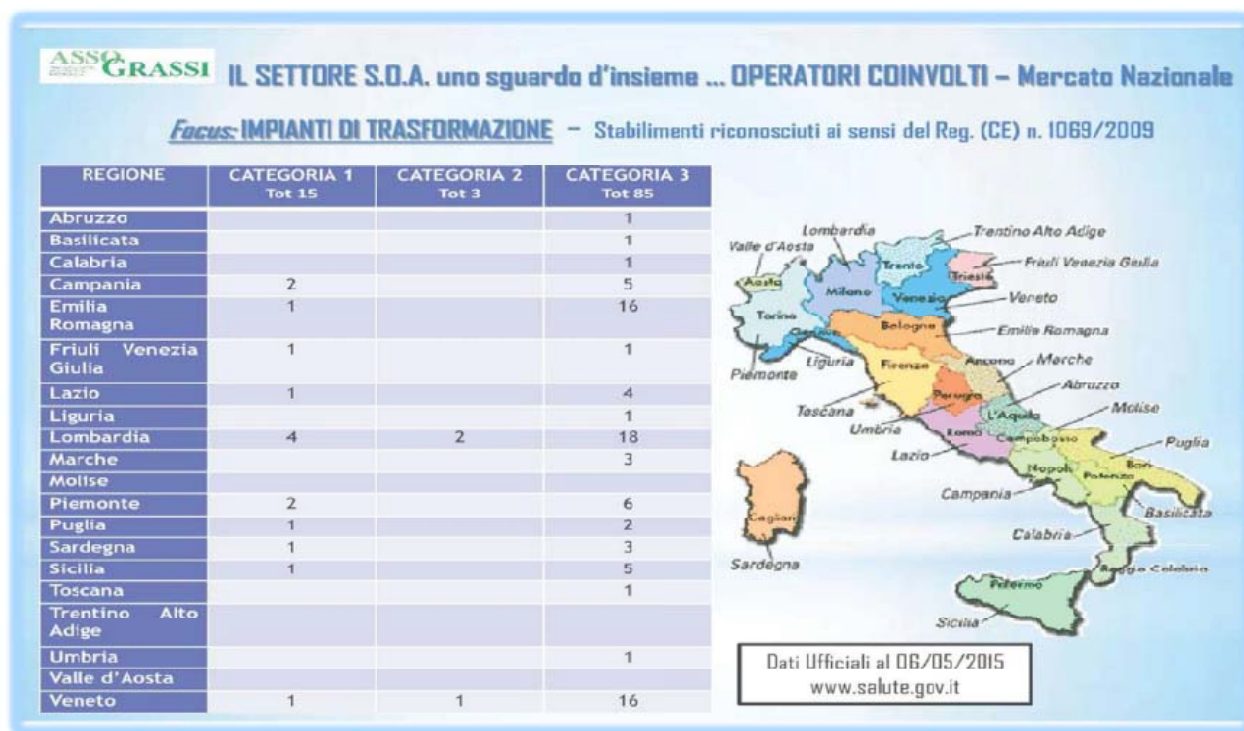
**Figura 2.4/III: Macelli regionali ripartiti per specie trattata**

Attualmente il sistema regionale di gestione dei SOA è sprovvisto di operatori specializzati (in grado di trattare direttamente il materiale in ambito regionale). Questa situazione di emergenza ha portato il Presidente della Regione Autonoma della Sardegna a firmare una ordinanza (n.7 prot.14362 del 7.08.2017) che, “in via del tutto eccezionale” autorizza lo smaltimento dei SOA in impianti non specializzati “*per non oltre sei mesi dalla data della presente ordinanza, i sottoprodotti di categoria 3, in eccedenza a quelli smaltiti negli impianti e nelle forme sopra previste, **possono essere smaltiti, in via del tutto eccezionale, come rifiuti, presso le discariche autorizzate nel territorio regionale, dotate di idoneo impianto di biogas, previo idoneo trattamento** (calce idrata, soda caustica al 2%,) tale da assicurare che i materiali non presentino rischi per la salute pubblica e animale conformemente all'art 7 del Reg. CE n.142/2011”*;

Nel 2015 gli stabilimenti riconosciuti ai sensi del Reg. CE n.1069/2009 e ubicati in Sardegna erano 4 (**Fig. 2.4/IV**), dei quali:

- n.1 idoneo alla trasformazione dei SOA cat. 1 (AGROLIP);
- n.3 idonei alla trasformazione di SOA cat. 3, di cui 1 di proprietà AGROLIP.

RELAZIONE ASSOGRASSI Novembre 2015



**Figura 2.4/IV: Impianti trattamento SOA autorizzati in Sardegna (2015)**

In seguito alle vicende che hanno visto coinvolta la AGROLIP e che hanno portato alla chiusura dell'Impianto di Macchiareddu, restano attivi due Impianti idonei al trattamento di SOA cat. 3 che pare, però, operino unicamente come punti intermedi di stoccaggio.

Lo scenario impiantistico regionale risulta attualmente il seguente:

- N.1 Impianto temporaneamente inattivo;
- N.1 Impianto attualmente inattivo ed in attesa di ripresa produttiva, attualmente autorizzato per una capacità massima di 10 t/g ed in attesa di autorizzazione fino a 50 t/g, ma esclusivamente per SOA di 3° categoria;
- N.1 Impianto solamente autorizzato da alcuni anni ma non realizzato.

Attualmente il mercato è servito da operatori che, in assenza di impianti di trasformazione, gestiscono la raccolta ed il trasferimento dei SOA, agendo da intermediari tra i produttori sardi e gli impianti di trattamento operanti della penisola.

Anche nell'ipotesi che gli operatori presenti sul mercato continuino a detenere le quote attuali di mercato, nel loro insieme non soddisferebbero più del 60% circa della domanda "ufficiale", lasciando comunque il 40% a disposizione di eventuali nuovi operatori.

Tale 40% rappresenta sostanzialmente la potenzialità operativa iniziale dell'impianto proposto (operatività su un unico turno lavorativo giornaliero).

Va comunque ribadito che la criticità dell'attuale sistema regionale di raccolta e trattamento dei SOA ed il conseguente elevato costo di ritiro per i produttori, rappresenta la principale causa dell'imponente "sommerso" esistente, che può emergere attraverso la realizzazione di un impianto locale efficiente, in grado di praticare una corretta politica di prezzo.

Per tutte le considerazioni di cui sopra, si ritiene che l'impianto proposto possa teoricamente avere un bacino di utenza a livello regionale, anche se di fatto, da un censimento preliminare delle produzioni di SOA, si evince che la sua potenzialità operativa potrebbe essere interamente coperta dai SOA prodotti nel raggio di circa 50 Km, ambito in cui potrebbe essere particolarmente competitivo grazie ai contenuti costi di trasporto.

## 2.5 OBIETTIVI E MOTIVAZIONI DEL PRESENTE PROGETTO

Il presente progetto si pone una serie di obiettivi:

- di carattere privatistico/imprenditoriale
- di carattere socio-sanitario
- di carattere ambientale.

Ovviamente, trattandosi di un'iniziativa privata, integralmente sostenuta finanziariamente dal Proponente, l'obiettivo primario è quello economico. Sulla base delle valutazioni effettuate, in termini di costi di investimento e di esercizio, si è verificato che l'attività consente una buona redditività e tempi contenuti di ritorno dell'investimento, anche applicando prezzi di ritiro dei SOA nettamente inferiori ai costi attualmente sostenuti dai produttori per smaltirli/conferirli attraverso gli attuali canali. Tale opportunità scaturisce anche dal fatto che l'impianto è stato concepito: a) per minimizzare i costi energetici, che costituiscono normalmente una delle principali voci di costo di esercizio, attraverso il recupero energetico di un sottoprodotto del processo stesso (farine); b) per limitare la produzione di rifiuti da smaltire. L'utilizzo dello stesso impianto per recuperare e reimmettere sul mercato l'olio vegetale esausto, contribuisce a migliorarne le performance economiche. Particolare attenzione è stata posta per minimizzare le interferenze ambientali in termini di emissioni e di produzione di rifiuti. Le soluzioni progettuali adottate ed i risultati attesi perseguono essenzialmente i seguenti obiettivi:

- A. Produrre nuovo reddito ed occupazione
- B. Inserire una nuova attività produttiva all'interno di un'area industriale caratterizzata da grave declino
- C. Concorrere alla corretta gestione dei SOA sotto l'aspetto igienico-sanitario ed ambientale
- D. Consentire una più agevole e sicura gestione delle emergenze zoo-sanitarie (epidemie)
- E. Contribuire ad un contenimento dei costi operativi della catena di produzione della carne
- F. Ridurre i rischi connessi ai trasferimenti dei SOA su lunghe percorrenze anche extra-regionali
- G. Minimizzare la produzione di scarti, sia attraverso il recupero energetico degli stessi (attraverso la produzione di olio animale destinato al mercato energetico), sia attraverso il riutilizzo interno delle farine a fini energetici.

Pertanto, l'attività proposta può qualificarsi a pieno titolo come di *pubblico interesse* in quanto volta a prevenire possibili rischi, sia per la salute pubblica, sia per gli animali, attraverso, in primis, una corretta e controllata gestione dei sottoprodotti di origine animale.



## 2.6 MATERIALI IN INGRESSO ED IN USCITA DALL'IMPIANTO

### 2.6.1 I sottoprodotti di origine animale (SOA)

I sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano (**SOA** nel seguito) si distinguono in diverse categorie (categoria 1, 2 e 3) a seconda della provenienza.

I SOA si ottengono prevalentemente dalla macellazione di animali destinati al consumo umano, dalla produzione di alimenti di origine animale (prodotti lattiero-caseari), dallo smaltimento di cadaveri sia degli animali da reddito che di affezione e dall'applicazione di piani di eradicazione delle malattie infettive del bestiame. A prescindere dall'origine, essi costituiscono un potenziale rischio per l'ambiente nonché per la salute animale ed umana. Tali materiali, prodotti in notevoli quantità, infatti, se non correttamente gestiti, oltre a causare inconvenienti igienico-sanitari e danni all'ambiente, possono rappresentare un rischio di diffusione di agenti patogeni per l'uomo e per gli animali. Questi sottoprodotti non devono più entrare nella catena alimentare.

La Comunità Europea ha pertanto emanato una serie di regolamenti che stabiliscono severe regole sanitarie sul loro trattamento, utilizzo e commercializzazione. Nell'ambito di tali regole è stata definita una classificazione merceologica dei SOA in funzione della loro origine, rischio sanitario e conseguente destinazione. Tale classificazione suddivide i SOA in 3 categorie:

- **Categoria 1:** sottoprodotti tra cui, ad esempio, ruminanti morti in stalla o intestini di bovini regolarmente macellati che presentano un rischio, anche non accertato, di TSE. Questo tipo di SOA è destinato alla distruzione per incenerimento o co-incenerimento (uso come combustibile nei cementifici);
- **Categoria 2:** per esempio, animali morti di specie aviarie, mammiferi morti diversi dai ruminanti o contenenti residui di farmaci, stallatico. Sono destinati alla distruzione o all'utilizzo, previo trattamento, come fertilizzanti o negli impianti di produzione di biogas compostaggio.
- **Categoria 3:** comprende sottoprodotti in cui il rischio sanitario è minore o addirittura nullo, come le parti animali idonee al consumo umano ma che non vi sono più destinate per motivi commerciali (grasso e ossa). Questa categoria di sottoprodotti può essere idonea a diversi usi:
  - mangimi per animali da compagnia (previo trattamento);
  - fertilizzanti;
  - prodotti "tecnici" quali es. pelli conciate, corde di strumenti musicali, vernici;
  - biogas e compostaggio.

Nell'impianto in progetto è previsto il trattamento di materiale di tutte tre le predette categorie, per cui, a norma di legge, tutto il materiale trattato ed i prodotti in uscita devono essere declassati alla categoria 1 così come definita dal Reg. EU 1069/2009.



La Regione Sardegna, in questi ultimi anni, sta fronteggiando numerosi episodi di epidemie che colpiscono gli allevamenti, in particolare di ovini e suini. Sono noti i numerosi episodi di “Lingua Blu o Blue Tongue” che limitano le movimentazioni dei capi dalla Sardegna verso le altre regioni italiane e che comunque implicano un severo controllo dei capi. Queste prassi comportano un notevole incremento di profilassi volte al contenimento dei focolai infettivi, che possono anche portare all’abbattimento di numerosi capi. Questa problematica implica anche altri aspetti, non ultimo quello relativo alle pratiche di eliminazione o di recupero delle carcasse. Ad oggi sono stati numerosi gli episodi di interrimento di questo materiale con i costi ambientali che ne derivano.

La via da perseguire è quindi quella del loro riutilizzo; infatti, una volta ridotti al minimo i rischi sanitari, i SOA possono essere utilizzati come “materie prime” in vari settori produttivi. A seconda delle categorie possono essere utilizzati sul mercato mangimistico, in quello conciario, agricolo, bioenergetico, ecc....

Il progetto, oggetto della presente relazione, si propone di contribuire, seppure in parte, alla risoluzione del problema della gestione dei SOA, proponendo un’alternativa, tra quelle indicate e previste dalla Comunità Europea, ambientalmente corretta, sostenibile e remunerativa alla prassi attuale.

### **2.6.2 L’olio da friggitoria**

Il consumo annuo di olio alimentare in Italia, da una stima del Ministero della Salute, è di circa 1.400.000 ton, per un consumo pro-capite di circa 25 Kg annui di olio vegetale. L’olio esausto annuo, in gran parte sotto forma di residuo di frittura, è di circa 5 kg pro-capite, che viene prevalentemente reimpressa nell’ambiente arricchita da sostanze inquinanti. I maggiori produttori di olio vegetale esausto sono: le civili abitazioni (produttori domestici), la ristorazione industriale, i laboratori di rosticceria, i ristoranti e gli alberghi.

A livello domestico è ancora diffusa la prassi del servirsi degli scarichi per lo smaltimento dei propri residui oleosi. Le conseguenze sull’ambiente possono essere rilevanti, in quanto l’olio è caratterizzato da una tensione superficiale tale per cui una piccola quantità può coprire diversi metri quadri di superficie di acqua libera. Le principali conseguenze ambientali che ne possono derivare sono:

- intasamento delle reti fognarie e riduzione dell’efficienza depurativa degli impianti, con i conseguenti costi di esercizio e manutenzione
- maggior costo per la depurazione delle acque a carico dei cittadini
- inquinamento delle falde
- inquinamento delle acque superficiali (laghi, fiumi, mare) con danni all’ecosistema.

### 2.6.3 Connotazione giuridica dei materiali trattati

#### A. SOA

La connotazione giuridica dei SOA trattati nell'impianto proposto quali "sottoprodotti" e non come rifiuti deriva, oltre che dalla loro stessa definizione identificativa attribuitagli dalla norma comunitaria, soprattutto dall'art. 185 della Parte IV del D.Lgs.152/06 e smi che al punto 2 recita: *"Sono esclusi dall'ambito di applicazione della Parte IV del presente decreto, in quanto regolati da altre disposizioni normative comunitarie, ivi incluse le rispettive norme nazionali di recepimento:*

- *Le acque di scarico;*
- *I sottoprodotti di origine animale, compresi i prodotti trasformati, contemplati dal regolamento (CE) n. 1774/2002, eccetto quelli destinati all'incenerimento, allo smaltimento in discarica o all'utilizzo in impianto di produzione di biogas o di compostaggio;*
- *Le carcasse di animali morti per cause diverse dalla macellazione, compresi gli animali abbattuti per eradicare epizootie e smaltite in conformità del regolamento (CE) n. 1774/2002*  
*.....".*

La conferma dell'esclusione dei SOA dall'applicazione della Parte IV del D.Lgs. 152/06, deriva ancora dai contenuti dell'art. 184 bis dello stesso D.Lgs., che individua puntualmente i 4 requisiti essenziali per cui una materia è connotata quale "sottoprodotto" e non quale "rifiuto", requisiti tutti posseduti dai SOA destinati al trattamento nell'impianto in progetto.

#### B. Olio di friggitoria.

L'olio di friggitoria che sarà oggetto di trattamento nell'impianto proposto:

- non rientrando tra le materie oggetto di esclusione dall'ambito di applicazione della Parte IV del D.Lgs. 152/06
- non presentando tutti i requisiti di cui all'art. 184 bis del richiamato D. Lgs.
- essendo espressamente richiamato nell'elenco europeo dei rifiuti con un proprio codice identificativo (CER 200125- oli e grassi commestibili) è connotato come "rifiuto".

### 2.6.4 I prodotti del processo di trasformazione

I prodotti ottenuti dalla trasformazione dei SOA e dal trattamento dell'olio vegetale di friggitoria sono i seguenti:

**Grasso e olio animale** il grasso di origine animale, una volta separato dalla frazione proteica (farina), diventa un olio che può essere immesso sul mercato e, se di Cat. 3, utilizzato per usi molteplici (es. per la produzione di PET food o a scopi energetici). Per quanto riguarda l'olio di Cat. 1, come nel

presente caso, esso può essere utilizzato esclusivamente a scopi energetici, direttamente o per la produzione di biodiesel.

**Farine animali o farinetto:** se di Cat. 3 vengono impiegate per la produzione di mangimi negli allevamenti in virtù del loro alto contenuto di aminoacidi e minerali ma sono anche ricche in vitamine idrosolubili ed in particolare vitamina B12. L'utilizzo delle proteine animali trasformate è autorizzato per PET food, piscicoltura, floricoltura, agricoltura, mangimifici allevamento suinicolo, avicolo e ittico, ma non per gli allevamenti di bovini da carne e ovo-caprini. Nel caso di Cat 2, possono essere utilizzati per la produzione di fertilizzanti o per l'alimentazione di animali da reddito non destinati all'alimentazione umana, come ad esempio gli animali da pelliccia. Nel caso di Cat. 1 il Reg. CE 1069, impone che le stesse vengano distrutte, o utilizzate per la produzione di energia verde, quali biomasse.

**Olio vegetale raffinato:** l'olio di friggitoria, in seguito al processo di rigenerazione (degommaggio) trova impiego nei settori della produzione di energia e dei lubrificanti:

- produzione di biodiesel
- produzione di grassi industriali
- lubrificanti vegetali
- distaccanti per l'edilizia

### **3. CUMULO CON ALTRI PROGETTI**

L'impianto proposto si inserisce all'interno di un'area industriale infrastrutturata in cui è presente una molteplicità di attività produttive diversificate per settori merceologici e dimensione. Complessivamente gli insediamenti produttivi sono un centinaio. Oltre ad alcuni grossi impianti industriali (attualmente non in attività), nell'area sono presenti prevalentemente imprese operanti nei seguenti settori:

- meccanico e metallurgico
- manufatti in cemento laterizi e marmi
- lavorazione del legno
- energie alternative (fotovoltaico)
- depositi e trasporti
- servizi alle imprese
- agroalimentare
- autocarrozzerie e gommisti.

Alla periferia dell'area sono presenti inoltre un impianto di smaltimento di rifiuti urbani e l'impianto di depurazione consortile (a nord-est) ed un centro commerciale ad ovest.

L'elenco dettagliato delle attività insediate nei lotti consortili e la loro ubicazione sono riportati nella **tabella 3/I** e **Fig. 3/I**.

COD_LOTO	RAGIONE SOCIALE	ATTIVITA'
3_03_09	SARDEGNA PIU' s.r.l.	Selezione, confezionamento prodotti ortofrutticoli e distribuzione prodotti alimentari
2_04_06/2	MASTINO SALVATORE	Produzione di mattoni in terra cruda "ladriri".
3_01_01/3	MD CAFFE' di Molon Diego & C. s.a.s.	Stoccaggio e vendita di prodotti e attrezzature per la distribuzione automatica
2_05_06	SALUMIFICIO MONTE LINAS DEI F.LLI DEIDDA S.N.C.	Lavorazione di carni da insaccare
3_02_05	SA.I.BO. S.r.l.	Pezzi speciali, rimessa automezzi
1_01_07	NUOVA CASAR	
3_02_02/b	CO.ME.S.AL DI MOCCI EUGENIO E C. s.n.c.	Fabbricazione porte, finestre, imposte e cancelli metallici
2_05_10	LORU DANIELE ex CONCU SALVATORE	Deposito
3_01_05	CADEDDU ANGELO (SARDALEASING)	Autocarrozzeria
2_05_01/2	MELONI FABRIZIO	Gommista
4_01/A	FOTOSOLARE S.r.l. ex EDF EN Italia spa	Impianto fotovoltaico
3_04_13	CE.A. Centro Apicoltura s.r.l.	Trasformazione e lavorazione cera d'api
ST_02	IRECO srl (FINECO LEASING) ex WELCOME AMBIENTE SRL	eventuale stoccaggio degli stessi
2_01_16	AUTOTRASPORTI TRUDU ex Nuova Seristudio 2000	Industria Lito.Seri-Flessografica
1_01_09	AUTOGAS SARDA srl	Deposito prodotti petroliferi
SG_02	BRANDOLINI AUTO FUORISTRADA (SANPAOLO LEASINT SPA)	Autosalone
4_02	SORGENIA SOLAR S.R.L. (ex SOLUXIA spa)	Impianto fotovoltaico
4_03	SORGENIA SOLAR S.R.L. (ex SOLUXIA spa)	Impianto fotovoltaico
3_EE_01	FOTOSOLARE TERZA SRL	Impianto fotovoltaico
3_EE_02	CENTURIA SRL	Impianto fotovoltaico
3_03_03	POSIDONIA SARDA TRASFORMAZIONE ITTICI S.R.L.	Produzione prodotti a base di pesce, crostacei e molluschi
4_01/Bampl	FOTOSOLARE S.r.l. ex EDF EN Italia spa	Impianto fotovoltaico
2_03_17	TIR TRASPORTI di Amedeo Usai & C. s.n.c. (ampliam)	Deposito e conservazione di prodotti freschi e surgelati
2_01_19	FORMING PLAST S.N.C. (ampliamento)	Lavorazione materie plastiche
2_01_43	CUCCU IGNAZIO	Carpenteria Metallica- infissi in alluminio
2_01_29	FLORIS ANGELO ex 2C di COLLU FRANCO (Cabriolu Loredana)	Assemblaggio arredi per bar e uffici
2_03_19/2	CENTRO STUDI RIUNITI S.r.l. PARTECIPAZIONI&STRA TEGIE	Servizi di consulenza alle imprese
3_06_01	PIGA GIULIA MARIA "Azienda Agricola San Paolo"	Frantoio e imbottigliamento oleario
2_01_13	SARDA SERVICE s.a.s. di Pitzalis Goldino	Mensa aziendale
3_01_08	UNICOSMOS R.L.	Lavorazioni metalmeccaniche e manutenzioni industriali
1_IREV_01	NUMBER ONE ex CDM proprietà: ENERSOL S.R.L.	Distribuzione merci per conto terzi con deposito
4_01/B	FOTOSOLARE S.r.l. ex EDF EN Italia spa	Impianto fotovoltaico
4_01/C	FOTOSOLARE S.r.l. ex EDF EN Italia spa	Impianto fotovoltaico
2_01_25	CABITZA ANTONIO	Serramenti
2_01_11	CADEDDU PAOLO	Autocarrozzeria
2_04_08/1	MA.RI. S.r.l.	Attività produttiva nel settore dell'agroindustria e impiantistica per l'agricoltura
2_01_22	IN.D.AL. di DEIDDA FRANCESCO	Fabbricazione infissi in alluminio

2_01_31	ECOTRAVELexINVERSOL MBIENTE SRL ECOLOGICA 2000	Smaltimento e stoccaggio provvisorio rifiuti speciali e tossico nocivi
1_IREV_05	ISA ex ETANET S.R.L.	Servizi contabili
2_01_47	F.V.M. S.D.F. DI VACCA E MUSCAS snc	Falegnameria
2_01_32	SARDA RAEE proprietà: GIUA FABRIZIO (ex LORU MARIO eredi)	Immobile locato
2_01_01	FOMETAL SARDA S.N.C.	Finitura batterie
2_01_20	FORMING PLAST S.N.C.	Lavorazione materie plastiche
2_01_37	FRANTOIO OLEARIO F.LLI SERRA	Macinazione olive
2_01_08	PROFILMETAL di FREGUIA CLAUDIO FABRIZIO	Lavorazione metalli
2_01_04	FREGUIA S.A.S. DI FREGUIA TULLIO & C.	Produzione gronde - pluviali - canalizzazioni
1_01_05	KILO ALLUMINIO in parte locazione:LEGNOSTRUTTURE	Lavorazione vetri e avvolgibili
1_01_01	SAR-MED S.r.l. (ex HEMOLINE) proprietà:ISA spa	Produzione presidi medico-chirurgici
1_IREV_04	I.S.A. S.P.A. (bar)	Bar
2_01_06	INSES S.N.C.	Industriali
2_03_01	VILLGOMME di Giua Fabrizio	Gommista - Lavaggiata
2_01_48	SHANGAI MEGASTORE proprietà: Muscas Giovanni ex PUNTO DI	Hard-discount
2_05_09	CORDATEX DI MARONGIU RITA ex MARI	Produzione di cordami e trecce in polipropilene
2_01_27	MUSCAS PIETRO & C. s.a.s. Autofficina	Officina meccanica
2_01_41	M.C.M. s.n.c. di MELONI EZIO	Falegnameria
1_IREV_14	MOVISERVICE	Deposito
2_01_26	OFFICINA MECCANICA 3C S.D.F.	Riparazione e costruzione attrezzi agricoli
2_01_33/b	BONIFICHE AMIANTO proprietà: ORTU SANTINO BRUNO	Falegnameria
2_05_19	PANIFICIO PIRAS s.a.s.	Panificio
1_IREV_07	PODDA ANTONIO (vetreria)	Lavorazione vetri e avvolgibili
2_01_28	SAIU GIOVANNI	Autocarrozzeria
2_05_07	SALUMIFICIO MONTE LINAS DEI F.LLI DEIDDA S.N.C.	Lavorazione di carni da insaccare
2_01_39	SANNERISSALVATORE	Lavaggio autovetture
2_03_14	SAR COLOR S.R.L.	Verniciatura industriale di metalli ferrosi e non
2_01_09	SCANO IVO ex Scano Dino	Falegnameria
2_03_18	TIR TRASPORTI di Amedeo Usai & C. s.n.c.	Deposito e conservazione diprodotti freschi e surgelati
2_01_38	SO.MA. GRANITI di Sogus e Pittau s.d.f.	Lavorazione marmi e graniti
2_03_11	TELECOM	Centrale telefonica
2_03_06	TENSITER SARDA S.R.L. (ampliamento)	Produzione manufatti in cemento armato
1_IREV_10	MUSCAS GIOVANNI	
2_01_02	VILLBLOC di Pilleri Massimiliano & C. s.a.s.	Produzione manufatti in calcestruzzo
1_IREV_16	AUTOPARCO VILLACIDRO di Pinna ex ZINCOMETAL	Rimessaggio autoveicoli e natanti
2_01_18	MUSCAS GIOVANNI ex COS MECCANICA	
2_01_46	M.C.M. s.n.c. di Meloni Ezio (ex MURGIA FRANCESCO)	Falegnameria
2_01_40	COLORTEKNA s.n.c. ex DELOGU SEVERINO	Produzione e trasformazione di pitture e vernici
3_03_01	SARDEGNA PIU' s.r.l.	Selezione, confezionamento prodotti ortofrutticoli e distribuzione prodotti alimentari
2_01_30	FRANTOIO OLEARIO F.LLI SERRA	Macinazione olive

3_02_03 e 4	SA.I.BO. S.r.l.	Pezzi speciali, rimessa automezzi
1_IREV_12	MUSCAS GIOVANNI (NO FOOD)	
2_03_05	TENSITER SARDA S.R.L.	Produzione manufatti in cemento armato
2_04_01	CO.DE.TRA.ar.l.(Consorzio operatori dei trasporti)	Autofficina, uffici e garage per pullman e casa custode
3_04_03/a	VIVERE IL LEGNO di S. Mascia e A. Piras s.n.c.	Falegnameria
3_04_01	SARDINIAN FOODS S.R.L.	
3_03_02	VEGA ALIMENTARE S.R.L. (inattivo)	Preparazione cibi pronti
3_01_02/1	CENTRO REVISIONI EUROGUSPINI sas	Revisioni auto -moto
2_05_15	OLEIFICIO CABRIOLU FELICE & FRANCESCO s.n.c.	Oleificio
2_01_24	CABITZA ANTONIO	Serramenti
2_01_35	ECOTRAVEL ex INVERSOL AMBIENTE SRL ECOLOGICA 2000	Smaltimento e stoccaggio provvisorio rifiuti speciali e tossico nocivi
2_01_45	FREGUIA S.A.S. DI FREGUIA TULLIO & C.	Produzione gronde - pluviali - canalizzazioni
1_ISA_01	I.S.A. S.P.A.	Industria agro-alimentare
1_01_02	CAMPOROSSO Srl – Centro Comm.le Sant'Ignazio	Centro Commerciale Sant'Ignazio
2_03_02	VILLGOMME di Giua Fabrizio	Gommista - Lavaggista
1_IREV_08	CORDATEX DI MARONGIU RITA ex MARI	Produzione di cordami e trecce in polipropilene
2_01_10	CAR TEST proprietà: BIGATO di COLLU NICOLA ex Marongiu Mario	Deposito/centro revisioni
1_IREV_11	MOVISERVICE	Deposito
1_ISA_02	I.S.A. S.P.A.	Industria agro-alimentare
1_IREV_02	MOVISERVICE	Deposito
2_01_03	VILLBLOC di Pilleri Massimiliano & C. s.a.s.	Produzione manufatti in calcestruzzo
2_01_07	VILLGOMME di Giua Fabrizio	Gommista - Lavaggista
2_03_20	P.M. di Pilloni e Meloni snc	Commercio ingrosso
2_05_12	F.LLI SAIU FRANCO E ANGELO S.n.c.	Produzione di mobili in legno massello
3_06_02	PIGA GIULIA MARIA "Azienda Agricola San Paolo"	Frantoio e imbottigliamento oleario
1_01_08	BETON LINAS.COM.SRL	Produzione calcestruzzi preconfezionati
2_05_13	CONSULNET S.R.L.	Elaborazione dati - servizi alle imprese
1_01_03	F.LLI DEMONTIS S.N.C./ENAL srl	Stoccaggio e distribuzione carburanti
2_01_33/a	VILLACIDRESE GOMME proprietà: ORTU SANTINO BRUNO	Falegnameria
3_04_11e12	VILLACIDRO MARMI DI EGIDIO MURTINU & C. snc ex Vacca Angela	Marmeria
2_03_03	TRASPORTI PITTAU & Figli di Pittau Gianluigi	Gommista - Lavaggista
2_04_03	VILL-CARNI	
2_04_08/2	MA.RI. S.r.l.	Attività produttiva nel settore dell'agroindustria e impiantistica per l'agricoltura
2_05_17	PIERO	Confezionamento carni
1_01_11	NUOVA CASAR/ISA	
2_05_04	F.LLI SAIU FRANCO E ANGELO S.n.c.	Produzione di mobili in legno massello

**Tabella 3.1/I: Elenco aziende presenti nell'area industriale**





Figura 3.1/I: Fotogrammetria area industriale



Quantunque il contesto territoriale in cui si inserisce il progetto sia relativamente denso di attività produttive, si ritiene che esso non possa interferire significativamente con lo svolgimento delle altre attività insediate, in quanto, come evidenziato nel successivo capitolo 7:

- non genera apprezzabile traffico indotto
- non comporta significative emissioni in atmosfera da processi di combustione (V. Appendice 1)
- non genera emissioni odorigene apprezzabili (V. Appendice 1). Inoltre, come meglio precisato nel capitolo 6, le emissioni odorigene dell'impianto, per la sua ubicazione rispetto ai venti dominanti, non si cumulano con quelle di ben maggiore intensità emesse dalla discarica e dall'impianto di depurazione
- non produce effluenti liquidi in quantità e composizione tale da interferire con l'attuale funzionamento del depuratore consortile.

Pertanto, si possono escludere impatti cumulativi apprezzabili. Per contro, l'impianto proposto, può contribuire in misura rilevante alla gestione dei SOA prodotti da impianti di macellazione posti nelle immediate vicinanze (v. Fig. 2.4/II).

## 4. ANALISI DI COERENZA CON I VINCOLI E GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DI SETTORE

Gli strumenti di programmazione, pianificazione e vincolistici che vengono presi in considerazione ai fini della verifica di coerenza e della compatibilità del progetto proposto sono quelli riportati nel seguito. I Piani che, in seguito alla verifica di coerenza preliminare, non risultano interessare il progetto in oggetto (il progetto non ricade in aree normate dal Piano o in prossimità delle stesse), sono contrassegnati con asterisco e, per essi non si riportano approfondimenti successivi.

### 4.1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE GENERALE E TERRITORIALE CONSIDERATI

*Strumenti di pianificazione generale:*

#### Pianificazione sovranazionale

- Convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide\*
- Siti di Interesse Comunitario (Direttiva CE 92/43 del 21/05/92 - Habitat)\*
- Zone a Protezione Speciale (Direttiva CE 79/409 del 02/04/1979 - Uccelli)\*

#### Pianificazione nazionale

- Legge Quadro sulle Aree Protette (Legge n.394/91)\*
- Legge n. 3267/23 - Vincolo idrogeologico\*
- Acque pubbliche e Pertinenze idrauliche\*
- Tutela dei corpi idrici (D.Lgs 152/2006) \*

#### Pianificazione regionale

- Programma Regionale di Sviluppo (P.R.S.)\*
- Piano Paesistico Regionale – (P.P.R.), introdotto dall’art. 1 della L.R. n. 8/2004 “*Norme urgenti e provvisorie salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale*”, come principale strumento di pianificazione territoriale regionale, disponendone l’assunzione dei contenuti di cui all’ art. 143 del D. Lgs. 42/2004
- Piano Urbanistico Provinciale (PUP)/Piano Territoriale di coordinamento (PTC)
- Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico – (P.A.I.), approvato con Deliberazione RAS del 30/12/2004 n. 54/33
- Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell’aria ambiente.
- Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006\*

- Inventario Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.)\*
- Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)\*
- Aree percorse da incendio (Legge n. 353/2000 e D.G.R. n. 36/46 del 23/10/2001-artt. 3 e 10)\*
- L.R. N.31 del 1989\*
- L.R. N.23 del 1998\*
- Piano Generale delle Acque\*
- Zone gravate da usi civici\*
- Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS)
- Piano Regionale delle Attività estrattive (PRAE)\*
- Piano Regionale dei Trasporti\*

#### Pianificazione comunale

- Piano Urbanistico Comunale di Villacidro (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.31 del 22/10/2009);
- Piano di zonizzazione acustica (Rev. 01 – ottobre 2007)

#### Pianificazione consortile

- Piano Regolatore Consortile del Consorzio Industriale di Villacidro – Nuove Norme di Attuazione approvate gennaio 20106.

*\* L'esame dei predetti strumenti di pianificazione generale e territoriale è stato condotto rispetto all'area di progetto ed alle aree immediatamente circostanti.*

## 4.2 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE GENERALE E TERRITORIALE POTENZIALMENTE PERTINENTI AL SITO ED AGLI IMPIANTI PROPOSTI

### 4.2.1 Piano Paesaggistico Regionale – P.P.R.

Il Piano Paesaggistico Regionale della Regione Autonoma Sardegna ha come obiettivo la tutela e la valorizzazione del paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità del territorio regionale ponendosi come quadro di riferimento e di coordinamento degli atti di programmazione e pianificazione a livello regionale, provinciale e comunale.

Al fine di identificare specifiche aree di intervento unitarie, il territorio regionale è stato suddiviso in 27 ambiti di paesaggio costieri, identificati come “le aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici, identificate attraverso un processo di rilevanza e conoscenza in cui convergono fattori strutturali, naturali ed antropici, e nei quali sono identificati i beni paesaggistici individui o d’insieme”.

L’area su cui insiste il presente progetto, non ricade all’interno di nessun ambito di paesaggio (**Fig. 4.2.1/I**).

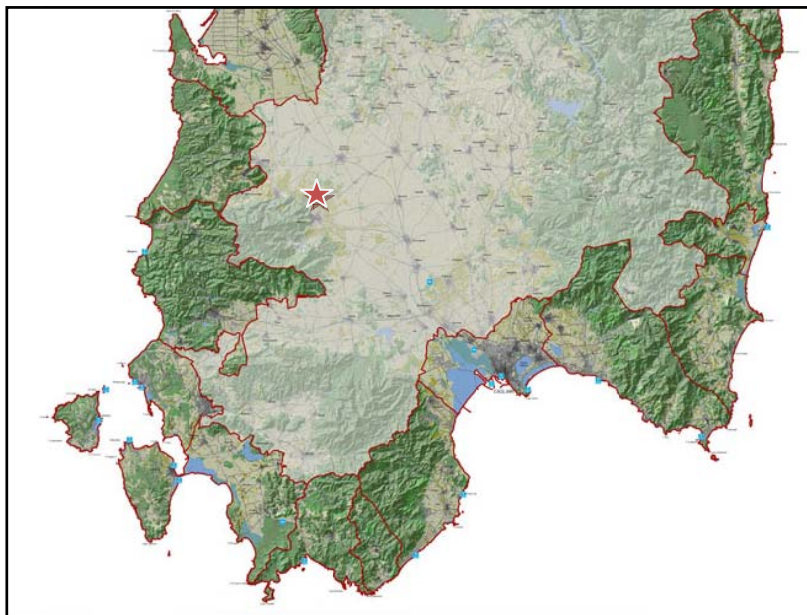


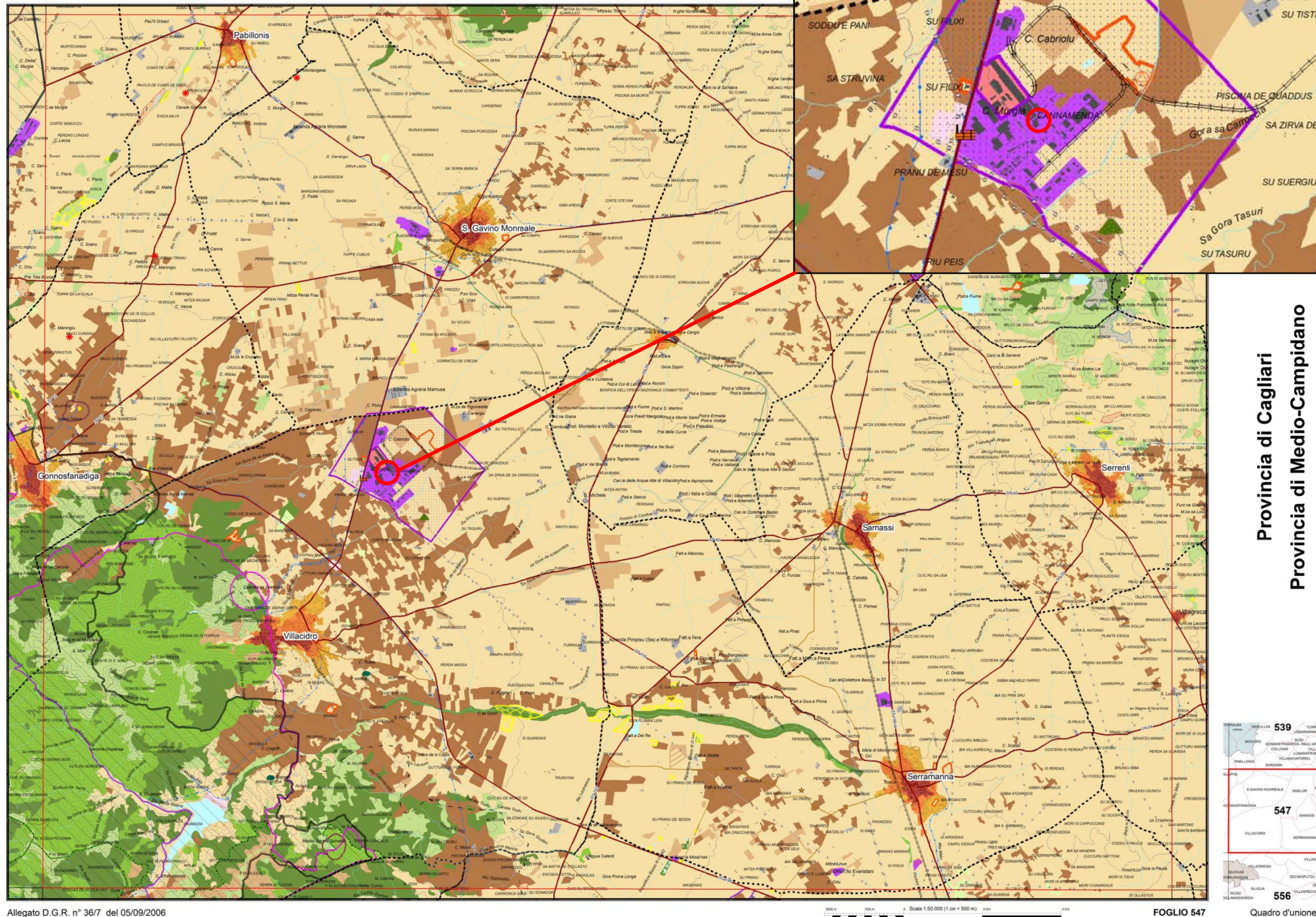
Figura 4.2.1/I: Individuazione area impianto rispetto agli ambiti di paesaggio

L'area in progetto secondo tale Piano, alla macro-scala, è identificata sotto l'assetto insediativo, come *"insediamenti produttivi"*, inserita all'interno della perimetrazione delle *"grandi aree industriali definite dalla DGR n. 16/24 del 28/03/2017 – Consorzio industriale provinciale Medio Campidano Villacidro"*, mentre le aree circostanti esterne all'area industriale, sono classificate, sotto l'assetto ambientale, come: *"aree con coltivazioni erbacee ed arboree specializzate"* (**Fig. 4.2.1/II**).

Pertanto, ai sensi degli artt. 91, 92 93 delle NTA del PPR (insediamenti produttivi), l'intervento previsto risulta coerente con detto strumento di pianificazione e risulta non interessato dalle limitazioni imposte dal PPR.



## PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE



Allegato D.G.R. n° 36/7 del 05/09/2006

FOGLIO 547

Provincia di Cagliari  
Provincia di Medio-Campidano

### ASSETTO AMBIENTALE

#### COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

750 del Sudco 1.25.000

##### AREE NATURALI E SUBNATURALI

- Vegetazione a macchia e in aree umide**
- Formazioni di ripa non agricole**
- Boschi**
- Boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie**

- Praterie**
- Prati stabili, aree a pascolo naturale, cespuglieti e arbusteti; gariga; a**
- Sugherete; castagneti da frutto**

##### AREE DI UTILIZZO AGRO-FORESTALE

- Culture specializzate e arboree**
- Vigneti; Frutteti e fruti minori; oliveti; colture temporanee associate all'**
- colture temporanee associate ad altre colture permanenti**
- Impianti boschivi artificiali**
- Boschi di conifere; Poppel, saliceti, eucalipti; altri impianti arborei d'**
- colture temporanee associate ad altre colture permanenti**
- Culture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte**
- Seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e col'**
- colture in serra; sistemi culturali e particolari complessi; aree prevalent'**
- presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte**

##### INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALE

- Siti di interesse comunitario**
- Zone di protezione speciale**
- Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti nat'**
- Usi permanenti di protezione faunistica**
- Aree gestite specialmente per la foresta**

### ASSETTO INSEDIATIVO

#### EDIFICATO URBANO

- CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE**
- ESPANSIONI FINO AGLI ANNI 50**
- ESPANSIONI RECENTI**
- EDIFICATO URBANO DIFFUSO**

#### EDIFICATO IN ZONA AGRICOLA

- INSEDIAMENTO STORICO SPARSO (Medau, furiadroxu, stazzo)**
- NUCLEI, CASE SPARSE E INSEDIAMENTI SPECIALIZZATI**

#### INSEDIAMENTI TURISTICI

- INSEDIAMENTI TURISTICI**

#### INSEDIAMENTI PRODUTTIVI

- INSEDIAMENTI PRODUTTIVI A CARATTERE INDUSTRIALE, ARTIGIANALE E COMMERCIALE**

- Grandi aree industriali**
- Inseidiamenti produttivi**
- Grandi distribuzioni commerciali**

#### RETE DELLA VIABILITA'

- Strade statali e provinciali**
- Strade a specifica valenza paesaggistica e panoramica**
- Strade di fruizione turistica**
- Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica**
- Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica**
- Rete stradale locale**
- Strade in costruzione**
- Impianti ferroviari lineari**
- Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica**

#### CICLO DEI RIFIUTI

- Discarica rifiuti**
- Impianto di trattamento e/o incenerimento rifiuti**

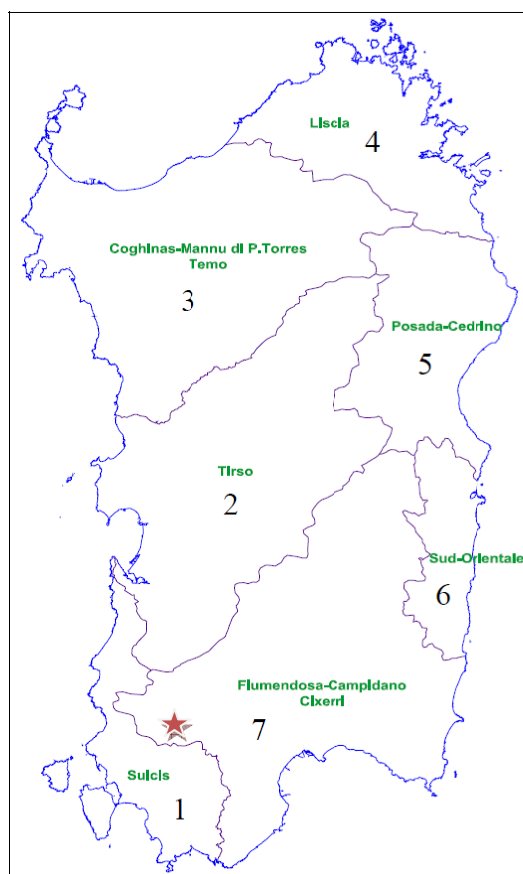
Figura 4.2.1/II: Piano Paesaggistico Regionale – Stralcio Foglio 547, (nel cerchio rosso è evidenziata l'area di intervento)



#### 4.2.2 Piano stralcio di Assetto Idrogeologico – P.A.I.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, P.A.I., è lo strumento giuridico che disciplina le azioni riguardanti la difesa idrogeologica del territorio e della rete idrografica, attraverso la disciplina di politiche di prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di bloccare la nascita di nuove situazioni di rischio e attraverso la disciplina del controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di non consentire l'incremento del rischio specifico fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali. Il piano individua nell'intero territorio regionale le aree classificate a rischio idraulico e di frana. Inoltre prevede la realizzazione di interventi strutturali per le aree a rischio elevato e molto elevato.

Il sito di intervento ricade nel sub-bacino Flumendosa – Campidano – Cixerri (**Fig. 4.2.2/I**).



**Figura 4.2.2/I: Perimetrazione dei sub-bacini regionali sardi**

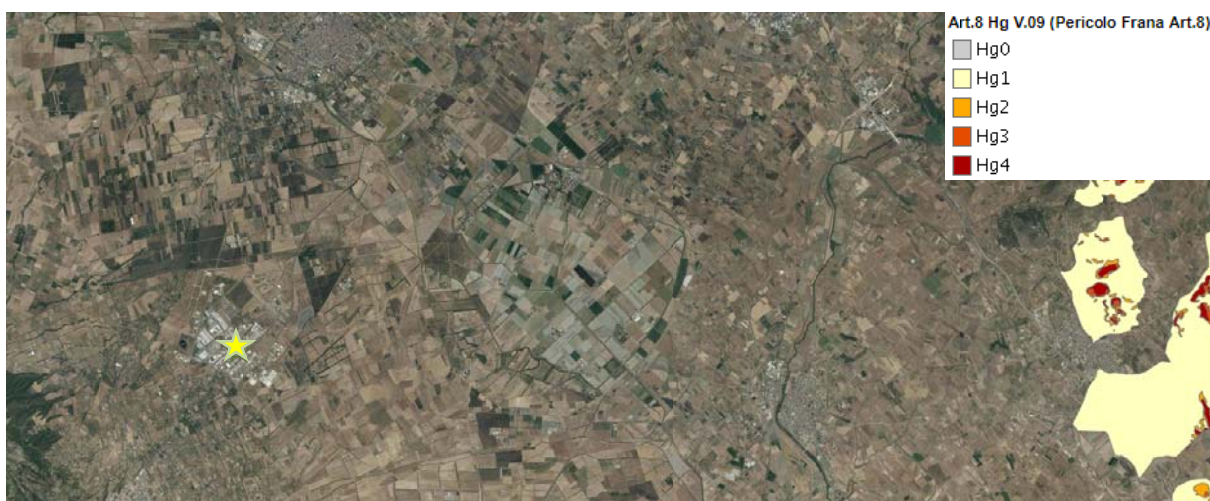
L'area di intervento:

- non è compresa fra i siti a "Rischio inondazione" (**Fig. 4.2.2/II**).
- non è classificata tra le aree a "Pericolosità di frana" (**Fig. 4.2.2/III**)

e pertanto il progetto proposto risulta coerente con il PAI.



**Figura 4.2/IV: Piano stralcio di Assetto Idrogeologico – Pericolosità idraulica**



**Figura 4.2.2/III: Piano stralcio di Assetto Idrogeologico – Pericolosità di frana**



#### 4.2.3 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS)<sup>1</sup>

La Giunta Regionale della Sardegna con Deliberazione n. 50/17 del 21 dicembre 2012 ha approvato il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali (PRGRS), che costituisce una delle sezioni del Piano regionale di gestione rifiuti.

Tra l'altro, il PRGRS individua gli obiettivi generali, assunti come riferimento programmatico dalla nuova pianificazione regionale, sia per i rifiuti urbani che per i rifiuti speciali. Tali obiettivi possono essere così riassunti:

- Ob1 - ridurre la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali;
- Ob2 - massimizzare l'invio a recupero e la reimmissione della maggior parte dei rifiuti nel ciclo economico favorendo in particolare il recupero di energia dal riutilizzo dei rifiuti (oli esausti, biogas etc.) e minimizzando lo smaltimento in discarica;
- Ob3 - promuovere il riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commerciali debitamente certificati e la loro commercializzazione anche a livello locale;
- Ob4 - ottimizzare le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento;
- Ob5 - favorire la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di ottemperare al principio di prossimità (cioè che i rifiuti vengano trattati in punti il più possibile vicini al luogo di produzione); ovvero garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali, per quanto tecnicamente ed economicamente possibile, in prossimità dei luoghi di produzione;
- Ob6 - assicurare che i rifiuti destinati allo smaltimento finale siano ridotti e smaltiti in maniera sicura;
- Ob7 - perseguire l'integrazione con le politiche per lo sviluppo sostenibile, al fine di contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici, favorendo la riduzione delle emissioni climalteranti;
- Ob8 - promuovere, per quanto di competenza, lo sviluppo di una "green economy" regionale, fornendo impulso al sistema economico produttivo per il superamento dell'attuale situazione di crisi, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, all'insegna dell'innovazione e della modernizzazione;
- Ob9 - assicurare le massime garanzie di tutela dell'ambiente e della salute, nonché di salvaguardia dei valori naturali e paesaggistici e delle risorse presenti nel territorio regionale.

Le linee di indirizzo del PRGRS prendono spunto dall'attuale produzione di rifiuti in ambito regionale. A tal fine, il Piano classifica i rifiuti speciali prodotti per macrocategorie sulla base dei CER rilevati dai MUD.

---

<sup>1</sup> Questo Piano viene preso in considerazione limitatamente al processo di trattamento dell'olio di friggitoria (unico rifiuto trattato)

Il materiale ascrivibile alla fattispecie di “rifiuto”, oggetto di trattamento nell’impianto proposto è esclusivamente l’olio vegetale esausto (olio di friggitoria), identificato con il CER 200125 “oli e grassi commestibili”.

Sulla base delle produzioni di rifiuti speciali, il PRGS stima i fabbisogni di impianti di trattamento e di smaltimento per le diverse categorie di rifiuti.

Per stimare tale fabbisogno è stato associato ad ogni tipologia di rifiuto prodotto, una destinazione compresa tra le operazioni di recupero/smaltimento individuate negli allegati B e C del D.Lgs. 152/06.

Tale destinazione è stata definita attraverso un esame delle caratteristiche del rifiuto, individuabili sulla base del codice CER, del ciclo produttivo di provenienza, dello stato fisico del rifiuto e dell’attuale destino dichiarato. In particolare, nel valutare come elemento comparativo di interesse le attuali destinazioni, è stata fatta un’analisi estesa a tutte le attività di recupero e smaltimento rifiuti effettuate in diverse realtà provinciali e regionali italiane (che derivano sempre da analisi effettuate a partire dai dati delle dichiarazioni MUD), in modo tale da disporre di una importante base dati di riferimento per l’attribuzione delle diverse tipologie di attività di gestione (recupero/smaltimento) alle diverse tipologie di rifiuti (identificate dal codice CER e dallo stato fisico).

Il PRGRS evidenzia (§ capp. 12.1.2 e 12.1.3), per la categoria di rifiuti di cui sopra, un fabbisogno impiantistico per attività di riciclo e recupero (R9), a livello regionale, dell’ordine di 1.500/2.500 t/a, con un fabbisogno non soddisfatto dell’ordine di 1.000- 2.500 t/a.

Il PRGRS definisce, nel capitolo 15, altresì i criteri per l’individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero di rifiuti e la definizione dei luoghi adatti allo smaltimento e recupero.

In assenza di un Piano provinciale di settore, tali criteri regionali vengono assunti per la verifica di idoneità del sito proposto.

L’impianto in progetto risulta, limitatamente al trattamento dell’olio di friggitoria, assoggettato alla normativa regionale sui rifiuti speciali, e pertanto nel seguito si fornisce l’esito della verifica di compatibilità di tale impianto con le limitazioni previste dal richiamo Cap. 15 del PRGRS:

- “fattori escludenti” (Tab. 15.3.1), il sito non risulta ricadere in alcune delle condizioni escludenti riportate in tabella 15.3.1.
- “fattori limitanti riclassificabili ad escludenti” (Tab. 15.4.1), il sito non risulta ricadere in alcune delle condizioni escludenti riportate in tabella 15.4.1.

“Disposizioni regionali sulle fasce di rispetto per tipologia di impianto in base alla tipologia di impianto per lo smaltimento dei rifiuti (Tab. 15.4.2).

L’impianto di trattamento risulta appartenere alla categoria “Impianto di recupero, di trattamento e di stoccaggio, (compresa la selezione, produzione compost, digestione anaerobica, produzione CDR, stabilizzazione sostanza organica da rifiuti urbani)”. Per tale categoria di impianti il PRGRS ne esclude l’ubicazione nella fascia di m 300 dal perimetro dei centri abitati e ricettori sensibili. Nel caso in esame, la distanza dal centro abitato più prossimo è di oltre m 3.500.

Analisi Territoriale (Cap. 15.4.3). Per l'impianto in oggetto i fattori sono:

- vulnerabilità dell'acquifero: dalla relazione geologica e idrogeologica (vedi capp. 6.1 e 6.4.2) risulta che l'area di intervento poggia su conglomerati, arenarie e argille a permeabilità molto bassa, in presenza di una falda principale profonda oltre 50-80 m. Pertanto, la classe di vulnerabilità dell'acquifero è stimata debole (classe V1), in forza sia della soggiacenza della falda principale, sia della presenza di strati superficiali a bassa permeabilità.
- uso del suolo: trattandosi di area industriale, urbanisticamente classificata come "zona industriale – D", la corrispondente classe di idoneità è stimata in U1 (aree idonee).
- direzione di venti dominanti: la direzione del vento prevalente è da Nord- Ovest e pertanto si possono escludere interferenze significative delle emissioni gassose ed odorogene dall'impianto con ricettori sensibili prossimi. Inoltre non si rilevano colture agrarie di pregio in prossimità dell'impianto o aree di pregio naturalistico.
- qualità acque superficiali: il Rio Seddanus è il corso d'acqua più prossimo al sito in oggetto. Poiché gli scarichi dell'impianto non verranno recapitati nel reticolo idrico superficiale, si escludono interferenze dell'impianto con il corpo idrico superficiale.
- degrado ambientale: l'impianto viene realizzato all'interno di un'area industriale infrastrutturata, utilizzando un fabbricato dismesso e pertanto in un contesto già ambientalmente e paesaggisticamente antropizzato.
- accessibilità: in funzione della piena idoneità della rete viaria esistente la classe di accessibilità stimata è A1.
- sistema degli usi civici: l'area interessata dall'impianto non è gravata da usi civici.

"Fattori preferenziali" (Cap. 15.5). Il sito in, oggetto possiede la prevalenza dei fattori preferenziali generali individuati dal PRGRS ed in particolare:

- a. l'impianto riduce la produzione e la pericolosità dei rifiuti speciali
- b. l'impianto risulta necessario al bacino individuato;
- c. l'impianto massimizza l'invio a recupero e la reimmissione nel ciclo produttivo della maggior parte del rifiuto in ingresso, favorendo in particolare il recupero di energia dal riutilizzo dei rifiuti e minimizzandone lo smaltimento;
- d. il sito possiede ottime caratteristiche di accessibilità da tutto il bacino ed il nuovo impianto non modifica significativamente il carico veicolare attuale;
- e. l'impianto occuperà un'area già a destinazione industriale, senza sottrarre superfici per altri usi;
- f. l'impianto ottimizza le fasi di raccolta, trasporto e recupero;
- g. l'impianto favorisce la realizzazione di un sistema impiantistico territoriale che consenta di ottemperare al principio di prossimità (cioè che i rifiuti vengano trattati in punti il più possibile vicini al luogo di produzione); ovvero garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti

speciali, per quanto tecnicamente ed economicamente possibile, in prossimità dei luoghi di produzione;

- h. l'ubicazione dell'impianto avviene in pieno accordo con il Consorzio Industriale;
- i. l'impianto promuove, per quanto di competenza, lo sviluppo di una "green economy" regionale, fornendo impulso al sistema economico produttivo per il superamento dell'attuale situazione di crisi, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, all'insegna dell'innovazione e della modernizzazione;
- j. l'impianto assicura le massime garanzie di tutela dell'ambiente e della salute.

"Fattori preferenziali" per tipologia di impianto:

- a) è ubicato all'interno di un'area industriale infrastrutturata;
- b) è ubicato ad adeguata distanza dai centri abitati;
- c) occupa un'area/immobile attualmente privo di utilizzo;
- d) non comporta rischi di compromissione delle attività esistenti.

Il PRGRS individua ancora le linee d'azione e gli strumenti per il raggiungimento degli obiettivi del Piano. In questo ambito vengono individuati i fabbisogni impiantistici per ogni tipologia di smaltimento/trattamento e le condizioni per il rilascio di nuove autorizzazioni.

L'impianto previsto rientra nelle tipologie R9 (rigenerazione ed altri reimpieghi degli oli).

Dalle analisi di Piano, sinteticamente sopra riportate, risulta che per quanto riguarda la categoria di rifiuti in oggetto (R9) emerge un forte deficit della capacità di trattamento del sistema impiantistico regionale

La realizzazione dell'impianto proposto in merito a:

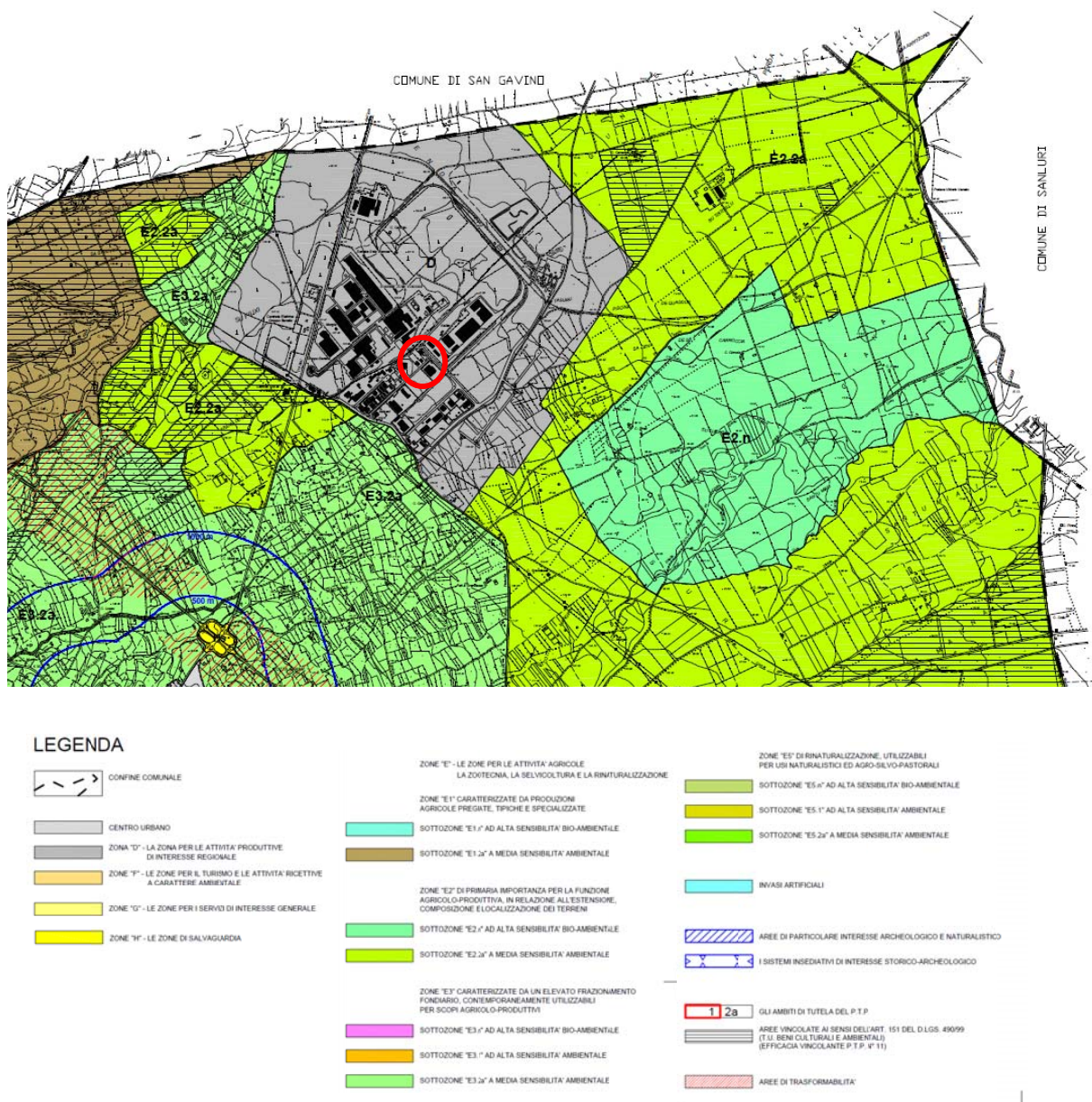
- *il perseguimento degli obiettivi del PRGRS* è coerente con tutti quelli pertinenti alla tipologia di impianto proposto;
- le caratteristiche e la potenzialità degli impianti autorizzabili è coerente con le indicazioni riportate dal PRGRS;
- *all'idoneità del sito*, non ricade in aree interessate da fattori escludenti e limitanti ed il sito possiede la prevalenza dei fattori preferenziali previsti dal PRGRS.

Per tutto quanto sopra, si ritiene che il progetto proposto, limitatamente agli aspetti pertinenti, possessa tutti i requisiti di compatibilità e di coerenza con la pianificazione di settore (PRGRS).

#### 4.2.4 Piano Urbanistico Comunale – P.U.C.

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del comune di Villacidro, attualmente vigente, è entrato in vigore con la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale n. 31 del 22/10/2009, che pianifica e disciplina le attività d'uso di tutto il territorio Comunale.

Come risulta dalla figura di zonizzazione del territorio comunale ” **(Fig. 4.2.4/I)**, il sito ricade in zona “D – Zona per le attività produttive di interesse regionale



**Figura 4.2.4/I: Stralcio della Tavola D5 della "Zonizzazione del territorio Comunale" del P.U.C. di Villacidro**



Gli impianti ed attività proposti si configurano tutti come attività produttive di interesse regionale.

All'art. 55 delle NTA del Piano, si precisa che:

- tale zona è destinata all'insediamento di attività produttive di beni e servizi e ad attività commerciali;
- l'edificazione, in questa area è consentita nei limiti indicati dal Piano regolatore della Zona Industriale, adottato dal Comune come Piano Particolareggiato e approvato nelle forme di legge;
- è proibita la costruzione di scuole, asili, edifici destinati ad abitazioni collettive che non siano strettamente indispensabili alla custodia degli impianti produttivi.

Pertanto, per quanto sopra il progetto proposto risulta coerente con la vigente pianificazione urbanistica comunale.

#### **4.2.5 Piano di zonizzazione acustica**

##### **A. Classificazione acustica**

L'area di progetto ricade integralmente nel territorio comunale di Villacidro. Secondo quanto indicato dallo strumento urbanistico comunale vigente, l'area di progetto, ricade interamente in Zona D – Zona per attività produttive di interesse regionale (Fig. 4.2.4/I) .

L'area di intervento, come indicato dal Piano regolatore consortile, ricade all'interno del comparto D2 "Aree per insediamenti produttivi di beni e servizi".

L'area destinata a ospitare l'opera in progetto essendo ubicata all'interno della Zona industriale di Villacidro, è pertanto qualificata in *Classe VI "Zona esclusivamente industriale"*.

La seguente **figura 4.2.5/I** mostra la localizzazione dell'area in oggetto, cerchiatura di colore rosso.



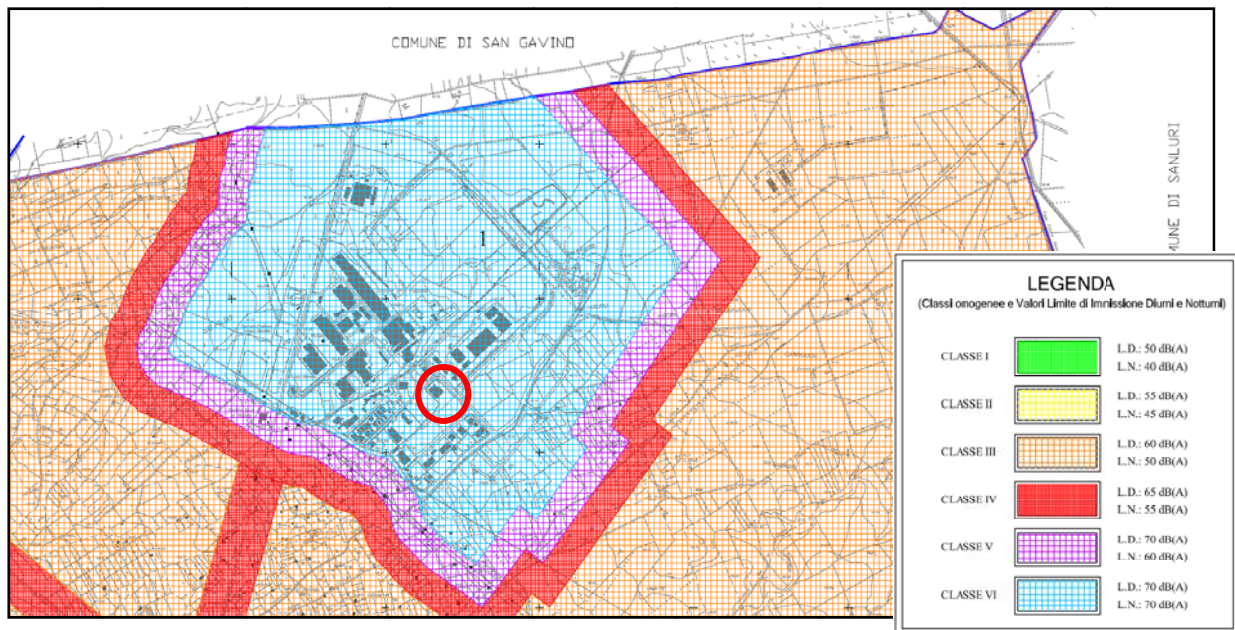


Figura 4.2.5/I: Individuazione della Classe Acustica dell'area ospitante l'opera in progetto

#### B. Limiti nell'ambiente esterno

**Valore limite di emissione:** è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente e in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità, definiti nei livelli di rumore massimi ammissibili, secondo la zona individuata dalla classificazione del territorio comunale.

Il DPCM 14 novembre 1997 fissa (art.2) valori limite di emissione correlati alla zonizzazione acustica del territorio.

Al comma 3 dell'art.2 il Decreto prevede che i rilevamenti e le verifiche siano effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

**Valore limite assoluto di immissione:** è il limite di zona, riferito all'ambiente esterno in prossimità del ricettore; esso è definito all'art.2, comma 1, lettera f), comma 2 e comma 3, lettera a) della Legge n° 447/95 e all'art. 3 del D.P.C.M. 14 Novembre 1997 ed indicato alla Tabella C dell'Allegato al DPCM medesimo; è riferito al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti ad eccezione delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali.

Le tabelle seguenti riportano la classificazione acustica delle diverse aree del territorio e i relativi limiti previsti dalla normativa vigente, tali criteri sono gli stessi adottati dal DPCM 01/03/1991 e dal DPCM 14/11/1997, con la differenza che il DPCM 14/11/1997 oltre ai "limiti di zona" adottati dalla norma del 1991 e che ora vengono definiti in "valori limite di immissione", ha introdotto ulteriori valori limite di emissione, qualità e attenzione.

<b>CLASSE I</b> <b>Aree particolarmente protette*</b>	Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
<b>CLASSE II</b> <b>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</b>	Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
<b>CLASSE III</b> <b>Aree di tipo misto</b>	Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico.
<b>CLASSE IV</b> <b>Aree di intensa attività umana</b>	Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali a carattere commerciale-industriale, le aree con limitata presenza di piccole industrie
<b>CLASSE V</b> <b>Aree prevalentemente industriali</b>	Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<b>CLASSE VI</b> <b>Aree esclusivamente industriali</b>	Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

**Tabella 4.2.5/I: Definizione delle Classi acustiche secondo il DPCM 14 NOVEMBRE 1997**

	Art.2 Tabella B		Art.3 Tabella C		Art.7 Tabella D		Art.6 (comma 1, lett. a)	
	Valori limite di emissione (dBA)		Valori limite assoluti di immissione (dBA)		Valori di qualità (dBA)		Valori di attenzione* riferiti 1h (dBA)	
Classe	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
I	4	35	5	40	47	37	6	45
II	5	40	5	45	52	42	6	50
III	5	45	6	50	57	47	7	55
IV	6	50	6	55	62	52	7	60
V	6	55	7	60	67	57	8	65
VI	6	65	7	70	70	70	8	75

**Tabella 4.2.5/II: Definizione dei Valori Limite secondo il DPCM 14 NOVEMBRE 1997**

Nota\*: i valori di attenzione, se relativi ai tempi di riferimento, corrispondono ai valori limite assoluti di immissione, secondo l'Art.6, comma 1, lett.B del D.P.C.M. 14/11/1997.

L'impianto oggetto del presente studio non è classificabile come un Impianto a Ciclo Produttivo Continuo ai sensi del Decreto del Ministero dell'Ambiente 11 Dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" in attuazione dell'art.15 comma 4 della Legge 447/95, in quanto tale decreto definisce gli impianti a ciclo produttivo continuo nel modo seguente:

- **impianti di cui non è possibile interrompere l'attività** senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o **per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;**
- quelli il cui esercizio è regolato dai contratti nazionali di lavoro sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Pertanto, essendo l'impianto non classificato come "Impianto a ciclo continuo" ed essendo ubicato in zona esclusivamente industriale, per esso non sono applicabili i limiti di valore differenziale.

Quindi, visti i limiti di emissione attesi (v. cap. 5.10.1 e 5.10.3) il progetto proposto risulta coerente, oltre che con la destinazione urbanistica del sito, anche con la classificazione acustica dello stesso, in quanto i valori attesi di emissione sono inferiori ai limiti previsti per la classe acustica di appartenenza.

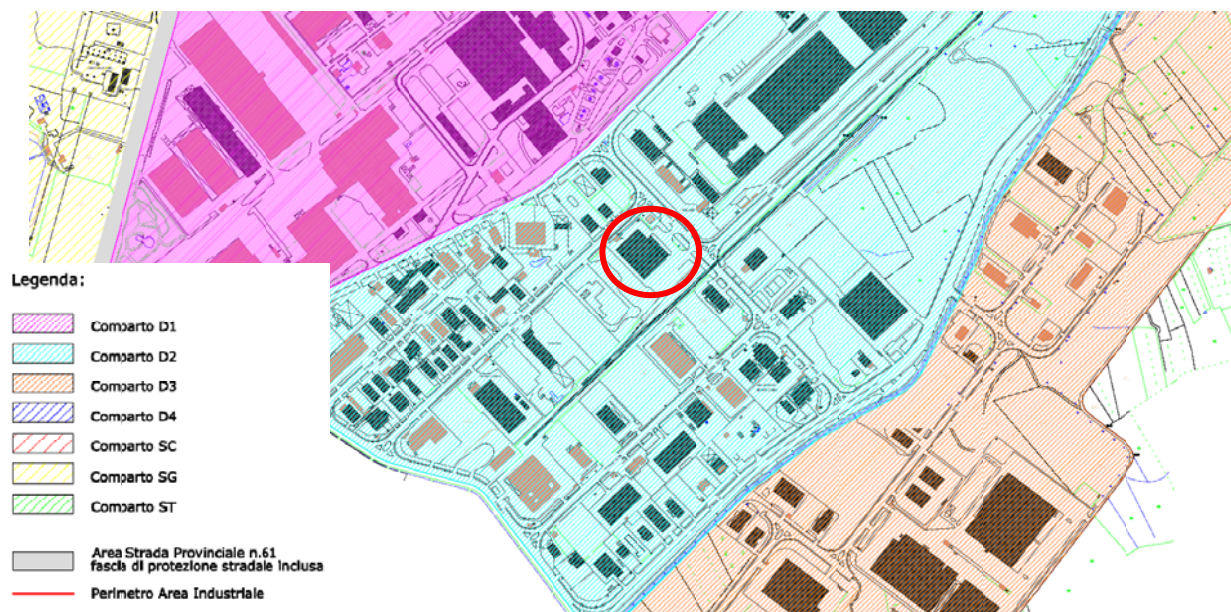
#### **4.2.6 Piano Particolareggiato Consortile**

L'area in esame, ricade all'interno del Consorzio Industriale Provinciale del Medio Campidano – Villacidro.

Il Consorzio è dotato di un Piano Particolareggiato della zona industriale, che disciplina l'assetto infrastrutturale e urbanistico dell'area industriale, regolandone l'edificazione degli impianti industriali e di servizio all'intero dell'agglomerato industriale.

Tale piano è stato adottato con Delibera C.C. n. 11 del 30.01.2006.

L'area del presente progetto secondo il vigente Piano, ricade in zona D2 *"aree per insediamenti produttivi di beni e servizi"* (Fig. 4.2.6/I).



**Figura 4.2.6/I: Stralcio della Tavola della Zonizzazione, nel cerchio rosso è indicato il sito di intervento**

Considerando la destinazione territoriale del sito, e le relative NTA (art. 13), si ritiene che il progetto in oggetto, sia coerente con la pianificazione territoriale consortile.



## 5. L'IMPIANTO

### 5.1 INTRODUZIONE

L'impianto proposto si pone come finalità produttiva principale quella della trasformazione e valorizzazione dei sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano (**SOA** nel seguito), attraverso un processo a caldo, per la produzione di olio animale (derivante dalla liquefazione dei grassi animali contenuti nei sottoprodotti in ingresso) da destinare come bio-liquido e/o come base per la produzione di bio-combustili. Il processo darà inoltre origine ad un sottoprodotto, il cicciolo proteico derivante dalla separazione della frazione solida non lipidica del materiale in ingresso. Questo verrà riutilizzato e valorizzato all'interno del ciclo produttivo, attraverso un impianto di trasformazione energetica, per produrre il vettore termico, vapore, necessario ad alimentare il processo di liquefazione del grasso, e permetterà di autoprodurre tutta l'energia termica necessaria all'alimentazione del processo. Questa sinergia permetterà un elevatissimo risparmio energetico evitando il ricorso sistematico a fonti energetiche di origine fossile, più inquinanti e non rinnovabili, anche in considerazione dell'assenza di metanizzazione della Sardegna. L'impianto avrà quindi una doppia funzionalità: quella di chiudere una filiera problematica valorizzando un sottoprodotto diversamente difficilmente gestibile e quella di autoalimentare il processo con energia da fonte rinnovabile.

Pertanto i due impianti, di trasformazione di SOA e di valorizzazione termica, funzionano in modo sinergico.

L'impianto di produzione dell'olio animale verrà inoltre implementato con una sezione, che ne permetterà la raffinazione per conferirgli caratteristiche chimico-fisiche tali da poter essere ceduto quale bioliquido, per la produzione di energia verde, o come base primaria per la produzione di biodiesel.

Trattando l'impianto, SOA di 1°, 2° e 3° categoria (v.oltre), le farine derivanti dal processo non potrebbero comunque avere altre destinazioni commerciali e dovrebbero essere destinate allo smaltimento. Pertanto, la soluzione impiantistica proposta presenta il duplice vantaggio di minimizzare la produzione di rifiuti da smaltire e di produrre energia termica da fonte rinnovabile.

In sintesi, l'impianto nel suo complesso, sarà costituito dalle seguenti macro-sezioni:

- Ricevimento e trasformazione SOA con produzione di olio e farine
- Produzione di energia termica da combustione delle farine
- Raffinazione dell'olio.

L'impianto proposto avrà una potenzialità operativa di circa 10.000 t/a di SOA in ingresso, pari a circa 40 t/g, nell'ipotesi di operare su un unico ciclo produttivo di 10 ore giornaliere, per cinque/sei giorni a settimana.

Poiché l'impianto si compone anche di una sezione di raffinazione (neutralizzazione e degommaggio) dell'olio prodotto, al fine di ottimizzarne l'utilizzazione, quale attività secondaria, ma non meno importante, è previsto l'utilizzo di questa sezione anche per il trattamento e recupero dell'olio alimentare di friggitoria esausto (olio vegetale), da restituire al mercato come materia prima secondaria (MPS), sottraendolo allo smaltimento, spesso incontrollato, attraverso gli scarichi domestici e degli esercizi commerciali, con grave pregiudizio ambientale o aggravio di trattamento presso gli impianti di depurazione.

Indipendentemente dalla potenzialità tecnica dell'impianto proposto, questa attività di trattamento, non supererà il quantitativo massimo di 10 t/g.

L'impianto in oggetto occuperà interamente metà di un capannone industriale esistente di complessivi  $m^2 4.100$ , per una superficie di circa  $m^2 2000$ , oltre a circa  $m^2 200$  della seconda metà. L'intero capannone è compreso in un lotto urbanizzato di circa  $m^2 17.000$ , ubicato all'interno dell'area industriale di Villacidro, tutto in disponibilità del Proponente.

Lo schema complessivo dell'impianto è riportato in **figura 5.1/I**.



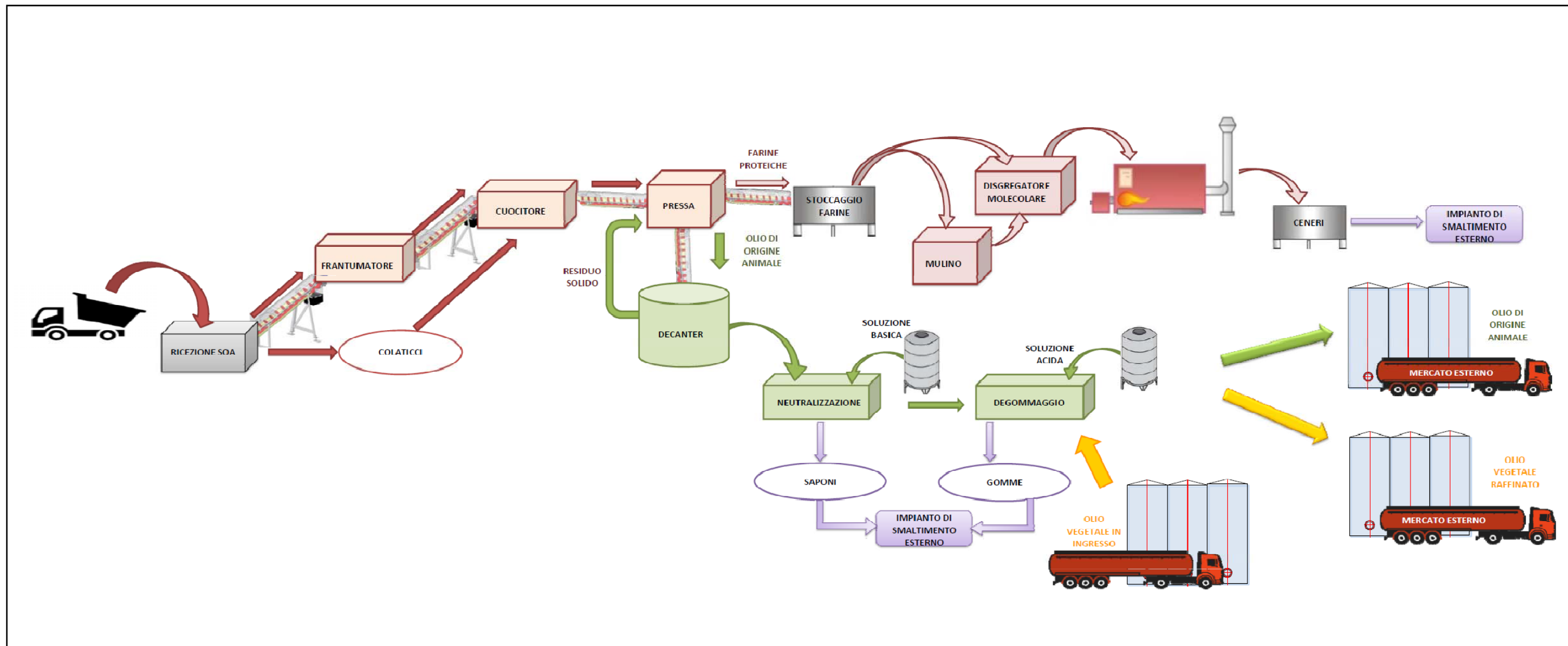


Figura 5.1/I: Schema complessivo dell'impianto

## 5.2 METODO E PROCESSO DI TRASFORMAZIONE DEI SOA – SINTESI

### 5.2.1 Metodo di trasformazione

Per la trasformazione dei SOA possono essere adottati 7 diversi metodi di trasformazione, come previsto dal Regolamento 142/2011 (allegato IV, capi III e IV). Ogni metodo definisce durata, temperatura e pressione del trattamento, oltre alla dimensione delle particelle di sottoprodotti solidi in ingresso al trattamento.

Per l'impianto in progetto è stata prevista l'applicazione del metodo 1 e 3 che prevede:

Metodo 1:

- una riduzione dei SOA in ingresso in particelle con dimensioni pari o minori a 50 mm
- un riscaldamento del materiale tale da garantire che la temperatura al centro della massa superi i 133 °C per almeno 20 minuti
- una pressione non inferiore a 3 bar.

Metodo 3:

- una riduzione dei SOA in ingresso in particelle con dimensioni pari o minori a 30 mm
- un riscaldamento del materiale tale da garantire che la temperatura al centro della massa superi i 100 °C per almeno 95 minuti, superi i 110 °C per almeno 55 minuti e superi i 120 °C per almeno 13 minuti.

Le temperature al centro della massa possono essere raggiunte consecutivamente o mediante una combinazione dei periodi di tempo indicati.

Metodo di trasformazione	Dimensioni (mm)	Temperatura e durata minima del processo	Pressione minima (bar)
1	< 50	Oltre 133 °C per almeno 20 min	Almeno 3 bar
3	<30 mm	Oltre 100°C per almeno 95min Oltre 110.°C per almeno 55 min Oltre 120 °C per almeno 13 min	Nessuna prescrizione

**Tabella 5.2.1/I : Caratteristiche del metodo di trasformazione standard 1 e 3 (regolamento 142/2011/UE)**

L'efficienza del processo viene controllata sistematicamente attraverso sensori posti all'interno del cuocitore, collegati ad un sistema software in grado di correlare i dati di temperatura interna del materiale con i tempi di permanenza. Se i controlli rivelano discrepanze rispetto ai parametri previsti dal metodo di trattamento scelto, a causa di malfunzionamenti, il processo viene arrestato e riavviato soltanto dopo le riparazioni necessarie.

### 5.2.2 Processo di trasformazione

Il processo di trasformazione dei SOA conferiti all'impianto avviene in macchinari chiusi e collegati tra loro da tubazioni e coclee, senza scambi con l'ambiente esterno<sup>2</sup>. Lo schema di processo prevede i seguenti steps:

- conferimento dei SOA e scarico degli stessi nelle tramogge di carico dell'impianto;
- frantumazione e triturazione del materiale;
- immissione del materiale da trattare nel cuocitore, in cui vengono raggiunte le temperature previste dal metodo di trasformazione adottato;
- separazione della miscela solido-liquido (olio e farine) in uscita dal cuocitore tramite pressa;
- purificazione della fase liquida in uscita dalla pressa tramite decanter;
- invio della frazione solida (farine) all'impianto di disgregazione molecolare per la produzione dell'energia termica di processo (vapore/acqua);
- invio della parte liquida (olio animale) ad un impianto di raffinazione (neutralizzazione e degommaggio);
- stoccaggio dell'olio raffinato in silos in attesa di collocazione sul mercato.

L'impianto è integralmente corredato da una serie di sistemi per il controllo di processo e l'abbattimento di odori ed emissioni. Come previsto dal Regolamento EU142/2011, l'impianto di trasformazione è chiuso e compartimentato in due zone adeguatamente separate: una zona "sporca", di ricevimento dei SOA e di sanificazione dei mezzi (pulizia e disinfezione) ed una zona "pulita" di trattamento. Al fine di evitare contaminazioni è prevista una certa circuitazione di mezzi e personale, per cui non è permesso che si possa passare dalla zona sporca a quella pulita senza un'adeguata disinfezione e/o precauzioni. Sia la zona sporca che quella pulita sono completamente chiuse, fisicamente separate tra di loro e dal resto dell'impianto, e verranno mantenute in lieve depressione (35 mbar) mediante aspirazione e trattamento dell'aria ambiente. Sono previsti appositi servizi igienici e spogliatoi dedicati alle due rispettive aree.

Lo schema semplificato del processo è riportato in **figura 5.2.2/I**.

---

<sup>2</sup> Fabbricato chiuso e mantenuto in lieve depressione.

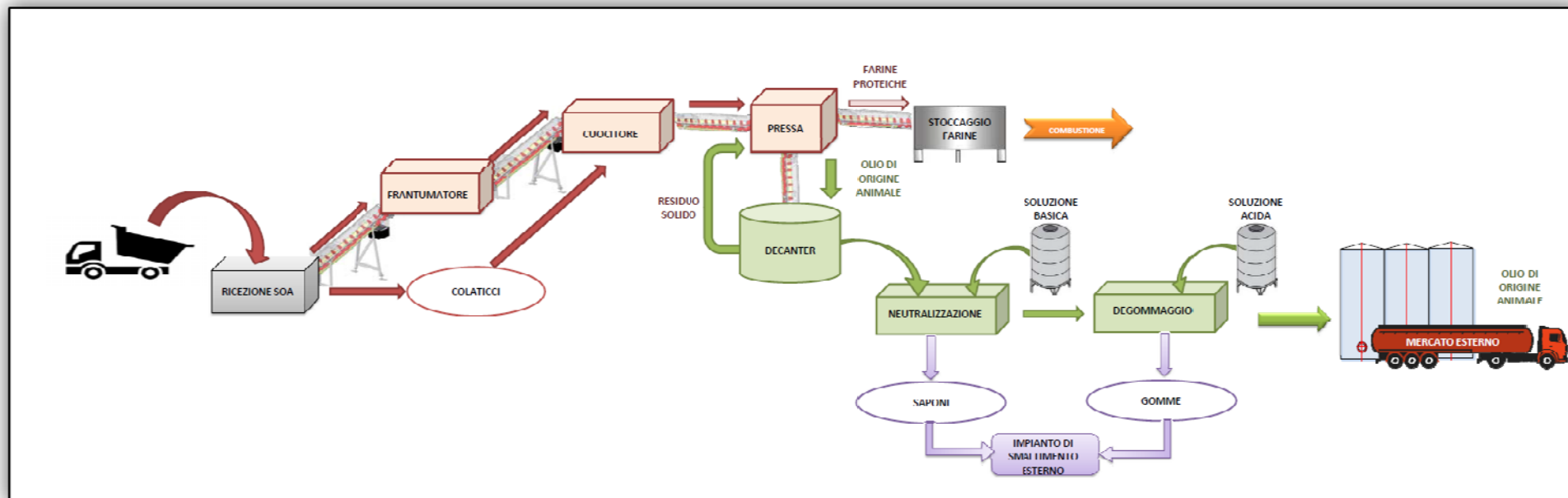


Figura 5.2.2/I: Schema del processo di trattamento SOA

Gli oli alimentari esausti, di cui al cap. 5.1, una volta raccolti, verranno trasportati all'impianto e stoccati in 3 silos da 30 m<sup>3</sup> caduno, in attesa di essere filtrati per decantazione in una seconda batteria di 3 silos sempre da 30 m<sup>3</sup> caduno. Nei momenti di non utilizzo dell'impianto di degommaggio per il trattamento dell'olio animale, l'olio alimentare verrà convogliato al degommaggio. L'olio degommato verrà stoccato in nuovi serbatoi da 30 m<sup>3</sup> cad. dedicati, ubicati nel parco stoccaggi, in attesa di essere immesso sul mercato dell'industria chimica o per scopi energetici.

Si prevede di dedicare l'utilizzo dell'impianto di degommaggio (capacità di trattamento massima 2000 kg/h circa), per circa 8 - 16 ore la settimana, al trattamento dell'olio da friggitoria. I quantitativi dell'olio trattato saranno annotati su apposito registro, risulteranno inoltre tracciabili attraverso i formulari di accompagnamento in ingresso e le bolle del materiale venduto in uscita. In ogni caso, il trattamento medio sarà inferiore a 10 t/g.

### **5.3 PROCESSO DI TRASFORMAZIONE SOA E RAFFINAZIONE OLIO DI ORIGINE ANIMALE**

#### **5.3.1 Generalità**

Il processo di trasformazione di SOA previsto, prevede la fusione dei grassi animali fino a portarli allo stato liquido (olio) e la separazione da questi della frazione proteica. Questo processo presuppone l'utilizzo di alte temperature (v. cap. 5.2.1), in modo da incrementare la resa estrattiva dell'olio dal materiale di partenza. All'uscita dall'autoclave il materiale assume l'aspetto di un miscuglio costituito da una fase liquida ed una solida insolubile. La separazione delle fasi liquida e solida avviene attraverso processi fisici di pressatura, filtrazione, decantazione e centrifugazione.

Dal processo di trasformazione si ottengono un prodotto e un sottoprodotto:

- quale prodotto, il grasso fuso (ex Reg. CEE/EU142/2011 smi) che può essere utilizzato come materia prima, con o senza ulteriori trasformazioni, in diversi settori, tra i quali quello energetico come combustibile. Nella fattispecie del presente progetto, detto olio, a seguito di apposito trattamento di purificazione (neutralizzazione e degommaggio), verrà destinato al mercato quale bioliquido per la produzione di energia o come materia prima per la produzione di biocombustibili da fonti rinnovabili;
- come sottoprodotto, le farine proteiche da utilizzare a fini energetici, in accordo con il Reg. CEE/UE 1069/2009. L'utilizzo del cicciolo proteico nell'impianto di gassificazione, permetterà la produzione dell'energia termica, necessaria al funzionamento dell'impianto di trasformazione, consentendo di non utilizzare combustibili fossili per il fabbisogno dell'impianto di trasformazione SOA.

La materia prima verrà trasportata all'impianto, dall'intero bacino di utenza, utilizzando mezzi conformi ai requisiti previsti dal Regolamento CEE/UE n.142/2011. I S.O.A. verranno direttamente scaricati nelle tramogge di carico dell'impianto. Lo scarico avverrà all'interno del fabbricato (zona "sporca"), in modo da evitare la diffusione delle emissioni odorigene prodotte in questa fase.

Per l'impianto in progetto non è previsto alcun stoccaggio del materiale in ingresso, in quanto la materia prima verrà scaricata direttamente in tramoggia. Le tramogge possono fungere di per sé da vasca di stoccaggio, avendo, nel complesso delle due, una capacità di contenimento pari o superiore alla capacità di trattamento giornaliera dell'impianto, se operante su un unico ciclo produttivo. In caso di funzionamento dell'impianto su due cicli produttivi giornalieri, la parte dei SOA non scaricabili direttamente nelle tramogge verrà temporaneamente depositata negli scarrabili refrigerati a disposizione in impianto. Il materiale in ingresso dovrà comunque essere trattato nell'arco delle 48 ore dal ricevimento. A tal proposito si precisa che la qualità dei prodotti (olio e farina) è direttamente proporzionale alla qualità dei SOA trattati e quindi una rapida trasformazione dei SOA in ingresso permette di ottenere un migliore prodotto finale.



L'intero processo di trasformazione avviene in macchinari chiusi collegati tra loro da tubazioni e pompe, in un unico flusso di processo, senza scambio con l'ambiente circostante.

I due cuocitori, di cui uno di backup, come descritto nei capitoli successivi, sono del tipo a batch, per cui è prevista un'aspirazione puntuale delle fumane. Una volta aperto il cuocitore, al termine della cottura, le fumane sono convogliate direttamente tramite cappa di aspirazione al condensatore e successivamente per la parte incondensabile, ai biofiltri.

E' previsto un trattamento integrato per l'aria ambiente dei locali di lavorazione. Il sistema di ricircolo dell'aria provvederà, mediante estrattori cassonati, collegati ad una canalizzazione in lamiera di acciaio, a convogliare l'aria ambiente al biofiltro o allo scrubber in caso di necessità. Il sistema di estrazione proposto indurrà, oltre al ricambio d'aria dei locali, il mantenimento in depressione tutta la struttura, in modo tale da evitare la fuoriuscita di odori (emissioni fugitive). L'aria esausta verrà convogliata direttamente ad un biofiltro che permetterà di abbattere le emissioni odorigine a valori coerenti con quelli previsti dallo specifico Regolamento della Regione Lombardia (Delibera della Giunta Regionale 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 *"Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno"*, assunto come riferimento normativo).

Il processo non richiede che limitate quantità di acqua che, per la quasi totalità, non entra a contatto con la materia trattata, ma viene utilizzata per il raffreddamento e pulizia dei macchinari. Le modeste quantità di risulta delle acque utilizzate per il lavaggio dell'olio, confluiscono in un serbatoio il cui contenuto verrà trattato nell'impianto di trattamento delle acque. Il tipo d'impianto di trattamento acque, come verrà meglio esplicitato nei capitoli successivi, permetterà ricircolo interno delle stesse, in modo da ridurre drasticamente i quantitativi da addurre dalla rete idrica consortile, nell'ottica di un risparmio dell'uso delle risorse idriche.

### 5.3.2 Capacità produttiva

La capacità produttiva massima dell'impianto dipende dalla potenzialità dei cuocitori, che essendo di tipo volumetrico, a loro volta, direttamente correlata al peso specifico del materiale in ingresso. I cuocitori previsti, saranno di tipo a batch, con un volume cadauno di 8 m<sup>3</sup> ed avranno una capacità di carico compresa tra 5,2 e 6,2 t, in funzione del peso specifico del materiale in ingresso. La quantità oraria di SOA trattati sarà direttamente proporzionale all'acqua da evaporare in essi contenuta. Considerando una percentuale di acqua da evaporare di circa il 55% sul peso del materiale in ingresso e un ciclo di durata di circa 3 ore, la quantità oraria di SOA trattati sarà di circa 2 t per cuocitore. Pertanto considerando tre cicli di produzione giornalieri, per un totale di 9 ore di lavorazione, con un utilizzo contemporaneo dei due cuocitori, avremo una capacità produttiva media di 34 t/giorno di SOA per turno di lavorazione. Da tenere presente che, fra un ciclo ed il successivo, intercorre un intervallo di circa 30 minuti necessari per compiere le operazioni di scarico e di caricamento dei cuocitori. In considerazione di quanto sopra, la potenzialità massima dell'impianto nell'arco delle 24 ore (2 turni di lavoro) sarà di 68 t/giorno. Considerando un funzionamento per 6 gg/settimana e 52 settimane di funzionamento l'anno (il tipo di attività non permette di avere periodo di chiusura), il

trattamento annuo di SOA previsto è di circa 10.500 ton/anno per turno lavorativo, con una potenzialità massima di trattamento dell'impianto di circa 21.000 t/a.

Considerando il funzionamento dell'impianto su un unico turno lavorativo con due cuocitori e con n. 3 cicli di produzione al giorno e una resa media del 15% di olio e del 33% di cicciolo proteico, si avranno le seguenti quantità di prodotti derivati:

- Farine proteiche 11,2 t/giorno;
- Grasso animale liquefatto 5,1 t/giorno.

Considerando invece il funzionamento dell'impianto alla massima potenzialità, le produzioni saranno:

- Farine proteiche 22,4 t/giorno;
- Grasso animale liquefatto 10,2 t/giorno.

La massima produttività annua dell'impianto potrà essere:

- Farine proteiche 6.988 ton/anno;
- Grasso animale liquefatto 3.182 ton /anno.

### 5.3.3 Fasi del processo di liquefazione e purificazione e descrizione degli impianti

Il layout dell'impianto e lo schema a blocchi sono riportati rispettivamente nelle **tavole 2 e 3**.

#### A. Ricezione/verifica dei SOA e sanificazione dei mezzi

I SOA vengono trasportati con automezzi autorizzati e registrati e vengono scaricati direttamente nelle tramogge di scarico dell'impianto di liquefazione. Prima dell'operazione di scarico in tramoggia, viene verificata la conformità dei SOA in ingresso, ai sensi di quanto previsto dalla norma di riferimento (Reg. EU 142/2011).

Tale fase di scarico può avvenire tramite scarrabile o attraverso l'utilizzo di cassette bins. Ultimato lo scarico, si procede alla sanificazione dei mezzi e dei contenitori bins.

L'impianto prevede due tramogge da 30 m<sup>3</sup> ciascuna affiancate: una è dedicata al ricevimento esclusivamente dei SOA (grasso, parti molli e ossa), l'altra sia al ricevimento dei SOA, sia al ricevimento dei corpi interi. Quest'ultima tramoggia sarà dotata di un tritatore per parti intere, che porterà i corpi interi a pezzature inferiori ai 100 mm, per poi essere agevolmente trattate nei tritatori.

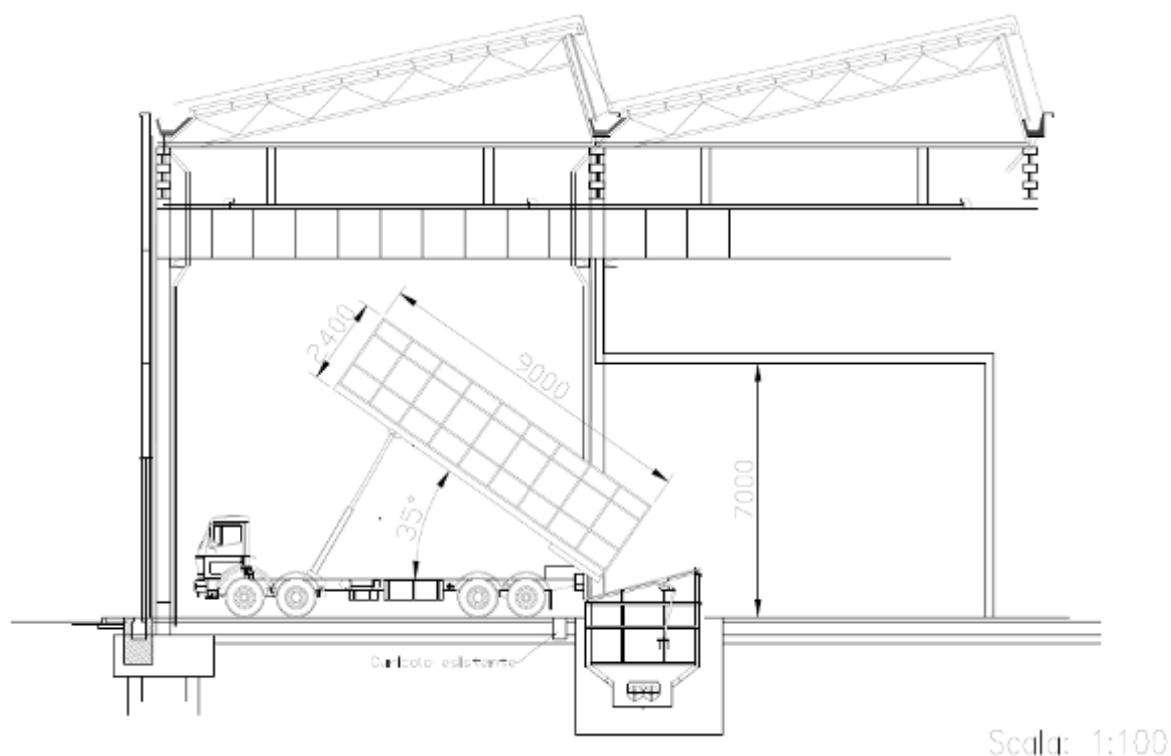
Le tramogge sono poste all'interno della zona "sporca" del fabbricato, chiusa e dotata di un portone sezionale a scorrimento verticale, comandato da fotocellule. Esse sono posizionate sotto il piano della pavimentazione e dotate di apposito coperchio a chiusura automatica e di un sistema di refrigerazione.

Il gruppo frigorifero a servizio della tramoggia, sarà composto da una moto-condensante esterna ed una moto-evaporante posta al di sopra del coperchio di apertura della tramoggia. Il refrigeratore installato sarà del tipo aria-acqua per processi alimentari funzionante con un sistema di regolazione inverter.

Il gruppo frigorifero avrà una potenza frigorifera di 6 kW ed utilizzerà come fluido vettoriale acqua e glicole propilenico diluito al 33%. La macchina potrà arrivare ad una temperatura di  $-6^{\circ}\text{C}$  lato acqua e raggiungere una temperatura all'interno della tramoggia di circa  $+2^{\circ}\text{C}$  -  $+4^{\circ}\text{C}$ .

Per la gestione delle emergenze e abbattere immediatamente la temperatura dei SOA, verrà installato un sistema per la produzione di ghiaccio secco.

Lo scarico avviene come schematizzato nella **figura 5.3.3/I**.



**Figura 5.3.3/I: Schema fase di scarico in tramoggia**

Le tramogge di scarico saranno realizzate in acciaio inox/verniciato, aventi dimensioni indicative di mm. 3000 x 2700 x 5000 cadauna. Esse saranno dotate di n° 2 spirali estrattrici posizionate sul fondo (**Fig. 5.3.3/II**) e avranno le pareti di testata dello spessore di 6 mm, mentre le pareti poste a lato (fiancate) avranno uno spessore di 4 mm. Le pareti saranno rinforzate da profilato esterno in Fe37 con spessore 7 mm. Sulla testata posteriore dei contenitori di raccolta verrà collocato un gruppo di trasmissione in Fe37: il sistema sarà composto da due motoriduttori che azioneranno le spirali interne (realizzate in Inox 304), che saranno dotate di gruppo di tenuta liquidi (compensatori

oscillanti per porta trecce anch'essi in Inox 304).

Le tramogge saranno dotate di un sistema di scarico dei colaticci costituito da: rete separatrice, valvola e pompa di rilancio dei colaticci, prodotti in misura di circa 50 l/g per ciclo di lavoro, che verranno convogliati ad un serbatoio chiuso di raccolta, da circa 1 m<sup>3</sup> e ricircolati al cuocitore ed evaporati, o e verranno mandati al depuratore interno, in caso di fermo del cuocitore.

Per garantire una riduzione dei consumi elettrici, il sistema sarà dotato di inverter per la regolazione della velocità dei motori.

Le vasche di carico saranno corredate di scossalina in lamiera sagomata e piegata in acciaio Inox/verniciato. Le scossaline saranno necessarie per il collegamento del contenitore al suolo sulla sola parte frontale per l'accettazione degli automezzi addetti allo scarico del materiale. La scossalina verrà fornita corredata di ringhiera di protezione sempre sul solo lato anteriore per la sicurezza e sarà progettata in modo che possa essere asportabile; essa verrà fornita realizzata con tubolare in acciaio inox/verniciato.

Ciascuna tramoggia (vasca) sarà provvista di apposito coperchio a tenuta. Ogni coperchio sarà completo di sistema di apertura ad unica anta composto da:

- Coperchio di chiusura superiore realizzato con pannelli Ecowall sp. 40 mm. imbullonati e bordati con nastro ad "U" zincato bianco rivettato. I telai dei coperchi di sollevamento saranno realizzati in tubolare rettangolare Inox/verniciato.
- Travi di sollevamento con ganci di posa per cilindri oleodinamici in Fe 37.
- Centrale oleodinamica per l'azionamento dei cilindri di apertura e chiusura.
- Gruppo di collegamento alla centrale completo di cilindri oleodinamici, tubazioni di distribuzione sul contenitore.
- Sponda posteriore rialzata di circa 800 mm. per il contenimento dell'onda del materiale in fase di scarico. Essa viene fornita in Inox/verniciato corredata di relative fasce laterali opportunamente sagomate e predisposte per la saldatura delle stesse al corpo contenitore da effettuarsi in cantiere.
- Sistema di refrigerazione, con evaporante posta nella parte interna del coperchio. Ogni sistema di refrigerazione avrà una potenzialità di circa 6,5 Kw, e sarà in grado di mantenere i SOA contenuti nella vasca, ad una temperatura inferiore a +2°C - 4°C per più di 48 ore.

Le tramogge saranno installate in una vasca interrata in c.l.s. di m 8,0 x 8,0H 3,0 gettata in opera ed impermeabilizzata.

La coclea di trasferimento dalle tramogge al trituttore, sarà realizzata in acciaio inox/verniciato con canale ad "U" in acciaio al carbonio/verniciato. Ha la funzione di inviare il materiale al frantumatore e verrà azionata mediante un motoriduttore con trasmissione di tipo corona-catena completo del relativo carter di protezione.

La coclea sarà inclinata verso lo scarico della tramoggia realizzata con canale a "U" in acciaio Inox/verniciato, completa di spirale interna in Inox, essa ha la funzione di inviare il materiale alla frantumazione e viene azionata mediante un motoriduttore con trasmissione di tipo corona-catena e con relativo carter di protezione.



**Figura 5.3.3/II: Tramoggia con spirali estrattrici**

I mezzi in ingresso, entrano in retromarcia, scaricano i SOA nelle tramogge e, prima di uscire, vengono sottoposti a deterzione e sanificazione.

I mezzi verranno sanificati mediante l'utilizzo di sanificanti schiumogeni battericidi irrorati con idropulitrice (sanificazione + risciacquo), a caldo a 100°C. Le acque sporche verranno raccolte in apposite canaline grigliate a pavimento e convogliate all'impianto di depurazione interno. Prima dell'uscita dall'area sporca i mezzi passeranno in una vasca lava ruote.

Come meglio descritto in seguito, durante tutte le fasi di lavorazione (scarico, sanificazione, lavaggio ruote) il locale area sporca verrà tenuto chiuso e mantenuto in depressione (minimo 35 mbar), in modo da evitare la fuoriuscita di odori.

Una volta scaricati i SOA nelle tramogge, questi vengono processati nell'arco del ciclo giornaliero di lavoro e, qualora per motivi logistici o tecnici non fosse possibile, verranno chiusi i coperchi ermetici delle tramogge ed acceso il sistema di refrigerazione, in modo che i SOA si mantengano ad una temperatura non superiore ai 4°C, per poi essere processati il giorno successivo.

A maggiore garanzia, verrà installato un sistema di produzione di ghiaccio secco a - 80°C.

Il sistema combinato di ghiaccio secco e di tramoggia refrigerata, permetterà la conservazione dei SOA per più di 72 ore, quindi in grado, in caso d'impossibilità a processare, di superare tranquillamente il fine settimana.

In caso di fermate superiori alle 72 ore, le tramogge verranno scaricate utilizzando le coclee di trasporto al trituratore, al quale verranno tolti i martelli e quindi fungerà esclusivamente da sistema di svuotamento. I SOA verranno messi in bins con coperchio e sigillati, per poi essere trasferiti in container refrigerati a -20°C, posizionati nella parte libera del capannone. Per sopperire ad eventuali emergenze, verranno posizionati n. 3 cassoni refrigerati, che serviranno da sistema polmone nel caso



di fermate prolungate.

Le tramogge saranno dotate di un sistema di scarico con una valvola di apertura motorizzata, in modo da permetterne il lavaggio e la sanificazione periodica o alla bisogna.

Le tramogge saranno dotate di un contenitore di fondo da 1,0 m<sup>3</sup> per la raccolta dei colaticci, dotato di pompa di invio al cuocitore o, in caso di fermo del cuocitore, all'impianto trattamento acque.

## **B. Triturazione**

Dalle tramogge i SOA vengono trasportati mediante una serie di coclee ai frantumatori a martelli (**Fig. 5.3.3/III**), per essere tritati e portati ad una pezzatura massima prevista dal metodo di trattamento adottato. Prima di raggiungere il trituratore i SOA passano all'interno di un tunnel dotato di elettrocalamita, tarata per separare le piccole inclusioni metalliche presenti nel materiale (normalmente medagliette identificative dei capi di bestiame) e successivamente di metal detector in modo da intercettare eventuali ulteriori presenze ferrose e bloccare il sistema, dopo aver segnalato con allarmi acustici e visivi la presenza del componente intruso. I due trituratori saranno messi in parallelo e funzioneranno di back up l'uno all'altro.

Per i corpi interi è previsto un pre-tritratore posto al di sopra di una delle tramogge di carico.

Le parti mobili dei trituratori saranno facilmente smontabili e asportabili, in modo da agevolare le attività di manutenzione e di pulizia.

I trituratori saranno idonei alla frantumazione di ossa, grasso e parti molli. La frantumazione sarà realizzata in modo da ottenere una pezzatura in uscita del materiale conforme al metodo di trasformazione 1 e 3 del regolamento CE 142/2011. La struttura verrà realizzata interamente con lamiere di spessore minimo 20 e 40 mm in FE 37. Il cuore del frantumatore sarà costituito da un albero rotante bilanciato staticamente e dinamicamente, supportato da due cuscinetti radiali orientabili a doppia corona di rulli a botte con relativi supporti in acciaio fuso. Sull'albero saranno disposti da sedici a venti martelli prodotti con materiale speciale altamente resistente ai colpi ed all'usura, trattati termicamente, che ruotando, si interpongono a dei martelli fissi. Il sistema è stato predisposto per semplificare e velocizzare l'eventuale manutenzione ordinaria e straordinaria. Infatti in caso di manutenzione i martelli sono facilmente sostituibili grazie ad un sistema di bloccaggio a cunei. Il frantumatore sarà completo di motore elettrico di Kw. 75, cinghie e pulegge di trasmissione.



**Figura 5.3.3/III : Trituratore a martelli**

### **C. Liquefazione**

Dal tritatore, i SOA aventi la pezzatura prevista dal metodo di trattamento, verranno convogliati all'interno di uno dei due cuocitori, che saranno predisposti per funzionare in alternanza, ma anche, al bisogno, in parallelo, in caso di particolare conferimento di materiale.

I cuocitori sono delle autoclavi del tipo a secco, con funzionamento a batch (**Fig.5.3.3/IV**). Il materiale, caricato dal boccaporto superiore, viene a contatto sia con la camicia interna del contenitore che con l'albero agitatore assiale, i quali, essendo riscaldati a vapore, cedono calore provocando l'innalzamento della temperatura della massa e quindi l'evaporazione dell'acqua contenuta nel materiale stesso. Terminato il ciclo di cottura previsto, il materiale viene estratto dal cuocitore attraverso il boccaporto inferiore e scaricato in una vasca di contenimento da m<sup>3</sup>3,0 avente anche funzione di apparecchiatura di drenaggio, nella quale avviene la prima e grossolana separazione della parte solida dalla parte liquida. La fase liquida (olio) viene convogliata al decanter mediante pompa, mentre la fase solida (farine) vengono inviate alla pressa, tramite coclea.

I cuocitori saranno del tipo definito "a secco", in quanto il vapore non viene a contatto con il materiale da trattare, ma riscalda la parete interna della camera di cottura e la pala di mescolamento. Raggiunta la pressione di esercizio del cuocitore (normalmente 3 bar), attraverso uno sfiato i vapori derivanti dall'evaporazione dell'acqua fisiologica, sono inviati al condensatore per l'abbattimento dalle sostanze odorigene. Questa tipologia di cuocitore (tipo a secco) consente un'efficienza maggiore di estrazione dell'acqua fisiologica dalle proteine, rispetto al processo ad

umido, fattore che abbatta i BOD delle acque effluenti dal condensatore.

L'autoclave avrà un volume di circa 8.000 l e sarà di tipo a circolazione di vapore (a secco), con capacità di carico di circa 5-6 tonnellate di scarti misti. La capacità di carico sarà direttamente conseguente al peso specifico dei SOA, in quanto a seconda che si tratti di ossa/grassi o parti intere di animali, varia notevolmente. Il cuocitore sarà predisposto per la lavorazione ad una pressione interna di 3 BAR e sarà costituito da un corpo tubolare esterno coperto da camicia per la circolazione del vapore riscaldante.

All'interno del cuocitore, una pala agitatrice provvederà a miscelare il materiale assicurando una temperatura uniforme dello stesso, mantenendolo in agitazione. Lo scarico del prodotto avverrà attraverso un portello ad apertura oleodinamica con una valvola pneumatica Dn 400, dove un sistema di sicurezze attive non ne permette l'apertura quando all'interno vi è pressione.

I cuocitori saranno idonei a garantire l'operatività in conformità al metodo di trasformazione 1 e 3, del Reg. CE 1069/2009. La potenza installata sarà di 75Kw.

Ogni cuocitore sarà corredato da:

- una coclea di carico del cuocitore, collegata allo scarico del trituttore, realizzata in FE37 con canale ad "U" comandata da motoriduttore e corredata da gruppo di tenuta liquidi al fine di ridurre le fuoriuscite. La coclea verrà realizzata con doppia bocca di scarico e serranda pneumatica per consentire il carico di entrambe i cuocitori;
- un gruppo di sostegno e pesatura del carico al cuocitore, composto da celle di carico, da posizionarsi al disotto del cuocitore, aventi campo di pesatura da 0 a 6000 Kg. Esse verranno predisposte per la gestione con un software antimanomissione; i sistemi di controllo avranno un segnale in uscita 4-20 mA;
- Una vasca in acciaio verniciato della capienza di m<sup>3</sup>3,0 di scarico del materiale e di prima separazione delle fasi solida e liquida;
- Una pompa di invio della fase liquida al serbatoio a monte del decanter (Potenza installata di circa Kw 1,5);
- Una coclea, azionata da motoriduttore, provvederà all'invio del materiale solido in uscita alla sezione di pressatura (Potenza installata Kw 2,2).



**Figura 5.3.3/IV: Cucitore di tipo discontinuo a secco**

#### **D. Impianto di aspirazione vapori dal cucitore**

Il sistema di aspirazione dei vapori provenienti dal cucitore, è stato previsto in acciaio inox. Il sistema sarà composto da una cappa di convogliamento che è stata appositamente studiata per ricevere i vapori provenienti dal cucitore ed inviarli al condensatore, che tramite un processo di condensazione, neutralizzerà gli odori delle fumane, con un abbattimento della carica odorigena del 99,5%. I vapori incondensabili verranno inviati al biofiltro e l'acqua calda di condensa (circa 110°C), alimenterà uno scambiatore di calore che produrrà l'acqua calda che, previo stoccaggio in un puffer, alimenterà le varie sezioni dell'impianto per il riscaldamento dell'olio nelle diverse fasi del processo (**Tavv. 3 e 4**). L'acqua calda di condensa verrà inviata alla vasca di stoccaggio delle acque da trattare.

La portata del condensatore è di circa 2200 Nm<sup>3</sup>/h.

#### **E. Pressa continua**

La pressa prevista è stata dimensionata per la lavorazione di circa 2500 Kg/h di materiale in entrata, avente umidità massima del 8%. Tale macchina, sarà completa di ogni suo accessorio quali:

- centrale oleodinamica per una perfetta regolazione della spremitura;
- quadretto elettrico di automatismo;
- chiavi speciali per una rapida apertura della macchina per la manutenzione periodica.

La pressa sarà azionata da un motore elettrico di Kw. 45 (60 HP). Il sistema di trasmissione avverrà attraverso cinghie e pulegge che azioneranno direttamente un riduttore. Per assicurare una lunga durata d'esercizio e maggiori garanzie di continuità di funzionamento, il sistema verrà costruito con materiali di qualità e utilizzando ingranaggi a dentatura elicoidale. Il sistema permetterà una

trasmissione diretta all'albero di pressione che, con la gabbia e il cono costituiscono gli elementi fondamentali per la trasformazione del prodotto. L'albero di pressione è composto da diversi componenti sotto forma di spirale a passo variabile. Le spirali hanno la funzione di trasportare il materiale all'interno della gabbia e comprimerlo verso le lamelle che saranno opportunamente spessorate e calibrate in relazione del prodotto da lavorare: da tale compressione si ottiene la fuoriuscita dell'olio. Per prevenire il rapido consumo e quindi garantirne la resistenza all'usura, tutti i componenti verranno costruiti con particolari materiali e in seguito trattati termicamente. La regolazione della spremitura verrà effettuata per mezzo della centrale oleodinamica, sopra descritta, mediante un cilindro oleodinamico sul quale verrà montato un cono di pressione da cui si ha lo scarico del pannello (residuo solido del prodotto trasformato).



**Figura 5.3.3/V: Pressa continua**

La pressa sarà idonea alla lavorazione di scarti misti della macellazione aventi umidità massima del 8 – 10 %, e spremitura ad alto rendimento per un minimo residuo di grasso nel prodotto solido in uscita.

La pressa sarà corredata da:

- coclea di trasporto del materiale solido scaricato dalla pressa, verso la bocca di carico della tramoggia di ricevimento, situata nel locale adiacente. La coclea verrà costruita con canale ad 'U' INOX 304 completa di relativi coperchi di protezione e spirale interna azionata da un motoriduttore di Kw 2,2 di potenza;

- serbatoio agitatore di raccolta del grasso, posto a fianco della pressa, con capacità di  $3.5 \text{ m}^3$  ( $4 \text{ m}^3$  geometrici) realizzato in FE 37 avente serpentino interno INOX 304 per il riscaldamento del materiale, completo di relativo interruttore di livello galleggiante. Potenza installata di circa Kw 1,5
- Pompa di invio grasso al decanter per la separazione delle parti solide in esso contenute. Potenza installata di circa Kw 1,5

#### **F. Decanter**

Per la purificazione della fase liquida, verrà installato un decanter verticale o orizzontale per la separazione delle parti solide (farina proteica) contenute nel grasso proveniente dalla pressatura. La potenza installata kW 7,5.

In uscita dal decanter è prevista una vasca di raccolta del grasso con capacità di  $0,5 \text{ m}^3$ .

Il decanter sarà inoltre corredato da:

- Serbatoio agitatore raccolta grasso in uscita con capacità di  $3.5 \text{ m}^3$  ( $4 \text{ m}^3$  geometrici) realizzato in FE 37 avente serpentino interno INOX 304 per il riscaldamento del materiale, completo di relativo interruttore di livello galleggiante. Potenza installata di circa Kw 1,5.
- Pompa invio del grasso destinato alla neutralizzazione, della potenza di circa Kw 1,5
- Coclea (pompa a vite) di reinvio della frazione solida (farina) alla pressa.



**Figura 5.3.3/V: decanter verticale**





**Figura 5.3.3/VI:Decanter orizzontale**

#### **5.3.4 Fasi del processo di raffinazione e descrizione degli impianti**

La raffinazione dell'olio avviene attraverso due processi: la deacidificazione ed il degommaggio.

##### **5.3.4.1 Neutralizzazione**

Il processo di neutralizzazione consiste nell'eliminazione o rimozione degli acidi grassi liberi (FFA), cioè degli acidi grassi non legati alle molecole di glicerolo che vanno a costituire i trigliceridi di cui l'olio è composto.

La raffinazione del grasso animale può avvenire per via chimica o fisica. In questo impianto è stato previsto il processo per via chimica.

Negli impianti di neutralizzazione mediante centrifugazione, l'olio viene mantenuto in agitazione a 75°C e lavato con una miscela composta da soluzione basica e acqua (in genere si utilizza soda caustica oppure carbonato di sodio). Gli acidi grassi liberi vengono in questo modo legati dalla base, formando dei sali di sodio degli acidi grassi, cioè saponificano. I saponi precipitano e sedimentano e vengono rimossi. Con successivi lavaggi di acqua si rimuovono residui di sapone. L'olio ottenuto, neutralizzato, verrà poi inviato all'impianto di degommaggio.

Le acque di colla contenenti gli acidi grassi liberi saponificati, dovranno essere smaltite. La percentuale di prodotto inviato a smaltimento, sarà direttamente proporzionale alla percentuale di FFA presenti nell'olio, a sua volta direttamente correlata alla qualità dei SOA trattati e alla

temperatura esterna a cui viene mantenuto l'olio. La percentuale di FFA presente nell'olio, potrà conferirgli una acidità variabile dal 12% al 40%. La neutralizzazione è lo stadio di trattamento dove interviene la maggior perdita del processo di raffinazione. Infatti, oltre alla perdita fisiologica di olio legato al contenuto di acidi grassi nel grasso animale, i loro saponi sodici, durante la separazione in centrifuga, trattengono una quantità di olio che è intorno allo 80% dell'acidità abbattuta. I saponi vanno smaltimento in impianto esterno.

Considerando che, per essere commercializzato, il massimo tenore di FFA residuo potrà essere del 10%, con questo processo si otterrà una percentuale di colle/saponi variabile tra il 1,5% ed il 30% dell'olio, con una media del 15%.

NOTA: L'acidità dell'olio è espressa in grammi di acido oleico per 100 grammi di olio, la soda impiegata in impianto è al 50% in peso di soluzione (50 grammi di soda su 100 grammi di soluzione)

Soda stechiometrica necessaria per:

Grado di acidità =  $(40/282) \cdot (100/50) = 0,28 \text{ gr}/100 \text{ gr olio} = 2,8 \text{ gr/Kg di olio}$   
Ton/ora di olio = 2,8 Kg/ora per grado di acidità =  $2,8/1,52 = 1,8 \text{ lt/ora}$ .

#### **5.3.4.2 Impianto di degommaggio**

Dal momento che tutti gli oli vegetali o grassi animali contengono gomme o altri materiali simili a gomme, affinché l'olio prodotto dall'impianto di trasformazione rispetti le caratteristiche di qualità apprezzate dal mercato, risulta consigliabile il trattamento di degommaggio. Le gomme contenute negli oli sono costituite principalmente da carboidrati, proteine e diversi composti azotati. In base alla tipologia di gomme presenti, sarà possibile rimuoverle utilizzando acqua, nel caso di gomme idratibili, o altre tipologie di condizionamenti, nel caso di gomme non idratibili. Nel caso specifico è previsto un degommaggio ad acqua con l'aggiunta di una bassissima quantità di acido (es. ac. citrico). Nel processo di degommaggio, le gomme assorbono l'acqua e divengono così insolubili nell'olio, permettendone la separazione. Le gomme tendono quindi a "gonfiarsi" nel serbatoio di reazione per essere poi rimosse attraverso l'utilizzo di un separatore centrifugo. Le gomme in questo stadio sono molto 'collose' e possono essere separate e rimosse dall'olio solo grazie all'utilizzo di separatori centrifughi dedicati. Inoltre, per stabilizzare l'olio degommato, prima dello stoccaggio a valle della linea di processo, è previsto l'inserimento di un essiccatore sotto vuoto per rimuovere l'acqua residua. Questo processo aiuta anche la rimozione di metalli disciolti nell'olio, che il condizionamento rende queste insolubili e quindi separabili.

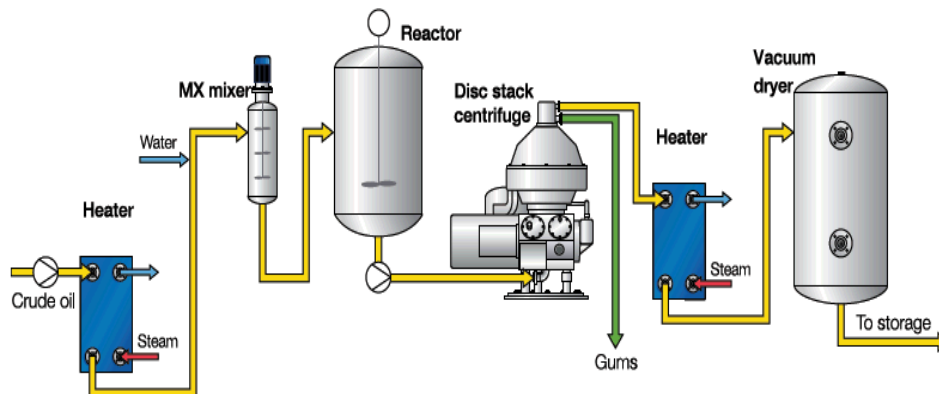


Figura 5.3.4/I: Schema dell'impianto di degommaggio (fonte Alfa Laval)

### **Trattamento di degommaggio**

Dal serbatoio intermedio di alimentazione, il grasso viene riscaldato alla temperatura di + 60/65°C e inviato ad un serbatoio-reattore, previa aggiunta di acqua e acido tipo citrico con passaggio in apposito mixer. In tale serbatoio-reattore il grasso resta a contatto della miscela di trattamento per circa 30 minuti al fine di garantire la completa precipitazione ed agglomerazione delle gomme.

Il grasso viene poi successivamente riscaldato e inviato ad un separatore, ove le gomme e l'acqua libera sono rimosse e inviate ad un serbatoio di stoccaggio.

La durata del trattamento di degommaggio è fortemente dipendente dalle caratteristiche dell'olio in ingresso all'impianto stesso. In caso di non rispetto delle caratteristiche, l'olio è inviato nuovamente in testa al ciclo per il secondo ciclo di degommaggio. Due cicli sono normalmente più che sufficienti per portare l'olio alle caratteristiche qualitative di cui alla tabella sottostante.

Come riportato in precedenza, questo impianto verrà anche utilizzato per il degommaggio dell'olio da friggitoria filtrato, per un turno alla settimana di 8 – 16 h ore lavorative, ipoteticamente individuato la domenica.

L'impianto di degommaggio provvederà pertanto alla riduzione del contenuto di cloruri, sodio, potassio e fosforo presenti nell'olio prodotto dall'impianto di trasformazione e dall'olio di friggitoria in ingresso.

I valori limite in ingresso/uscita degli inquinanti sono riportati nella seguente tabella:

Valori di inquinanti presenti nell'olio in entrata / uscita all'Impianto di degommaggio			
Inquinante	Valore limite in ingresso	Valore garantito in uscita	Normativa di riferimento
Fosforo	< 100 ppm	< 15 ppm	ASTM D3231
Sodio + Potassio	< 190 ppm	< 15 ppm	DIN 51797-3
Cloruri di Sodio + Cloruri di Potassio	< 190 ppm	< 15 ppm	DIN 51797-3

Le gomme così separate verranno accumulate, come precedentemente accennato, in apposito serbatoio della capacità di 30 m<sup>3</sup> e verranno successivamente smaltite come rifiuto speciale presso apposito impianto ai sensi della normativa vigente.

#### ***Asciugatura e raffreddamento del grasso***

In uscita dal degommaggio, avviene il raffreddamento dell'olio e la separazione dell'acqua residua, nonché delle acque di colla mediante un essiccatore sotto vuoto ed un condensatore con pompa a vuoto. L'olio viene raffreddato ed i vapori condensati vengono estratti determinando così l'essiccamento dell'olio, con conseguente riduzione del contenuto d'acqua al fine di evitarne il deterioramento nel successivo stoccaggio.

I vapori condensati sono scaricati attraverso un drenaggio. Una parte della condensa viene reimpressa in circolo, a seguito del raffreddamento, per essere usata come acque di processo nella pompa a vuoto. Con questo sistema l'acqua di raffreddamento è mantenuta in un circuito a parte e resta pulita.

#### **Sistema di supervisione e controllo**

Il sistema consiste in quadro elettrico di potenza (MCC), contenente motori, inverter, fusibili, interruttori, lampadine, alimentazione potenza per motori elettrici ed apparecchiature dell'impianto.

Il PLC con il programma è integrato all'interno del quadro di potenza (MCC). La supervisione dell'impianto viene effettuata tramite un Personal Computer, provvisto di video e tastiera. Sul video vengono mostrati gli allarmi e tutti i necessari parametri di processo, quali temperatura, pressione e indicatori di livello. I parametri di processo possono essere modificati tramite PC.

Il quadro di potenza ed il pannello di controllo devono essere installati in una zona separata, in ambiente asciutto e ventilato con una temperatura ambiente inferiore a 40°C.

L'Impianto di degommaggio è principalmente composto dalle apparecchiature sotto elencate.

- Serbatoio di alimentazione cui l'olio arriverà dallo stoccaggio e sarà mantenuto alla temperatura di esercizio di + 60/65°C;
- Mixer per la preparazione di una miscela olio/acido citrico;
- Serbatoio di contatto miscela/olio. Il contatto verrà mantenuto per circa 30 minuti al fine di garantire la completa precipitazione e agglomerazione delle gomme;
- Separatore delle gomme dove le gomme e l'acqua libera saranno rimosse e inviate per ulteriori trattamenti;
- Serbatoio polmone in cui, per gravità, saranno trasferiti la fase viscosa pesante continuamente rimossa e il materiale scaricato dal separatore;
- Serbatoio di raccolta gomme;
- Sezione di asciugatura e raffreddamento dell'olio prima dello stoccaggio finale, al fine di evitarne il deterioramento, composta da:
  - Scambiatore
  - Unità di essiccazione a vuoto, dove il contenuto d'acqua sarà ridotto allo 0,5% (EN ISO 12537)
  - Scambiatore per il raffreddamento dell'olio a temperatura di conservazione a mezzo acqua di raffreddamento.

### 5.3.5 Impianti e processi accessori

#### a) *Serbatoi di stoccaggio*

I serbatoi di stoccaggio dell'olio (animale e vegetale) in ingresso, semilavorato e pronto per la vendita, indipendentemente dal materiale con cui saranno costruiti (acciaio inox, ferro, vetroresina, ecc.) saranno tutti coibentati e riscaldati e provvisti di apposito bacino di contenimento, dimensionato secondo la normativa vigente<sup>3</sup> poter contenere il volume di liquido che potenzialmente potrebbe fuoriuscire da ciascun serbatoio in caso di danneggiamento o malfunzionamento delle operazioni di carico e scarico.

L'elenco dei serbatoi di stoccaggio è riportato nella seguente **tabella 5.3.5/I** e l'ubicazione in **figura 5.3.5/I**.

<sup>3</sup>100% del volume per serbatoi/vasche singole; 33% del volume complessivo per serbatoi/vasche multiple.

IDENTIFICATIVO.	Capienza (m <sup>3</sup> )	Riscaldamento (SI/NO)	Contenuto
Sa 1 – 2 -3	2,0 cad.	NO	Soluzioni detergenti
V.a.p.	5,0	NO	Accumulo acqua di riscaldamento
VA	4,0	NO	Scarico cuocitore
S.i.O.1	4,0	SI	Stoccaggio intermedio olio animale
S.i.O.2	1,0	NO	Stoccaggio intermedio olio animale
S.i.O.3	4,0	NO	Stoccaggio intermedio olio animale
S.i.O.4	4,0	NO	Stoccaggio intermedio olio animale
St1	1,0	NO	Soluzione basica per neutralizzazione
St2	1,0	NO	Soluzione acida per degommaggio
S.s.	30,0	NO	Stoccaggio saponi
S.g.	10,0	NO	Stoccaggio gomme
S.m.s.	3,0	NO	Stoccaggio morchie
S.O.V.I.	3x30,0	NO	Stoccaggio olio vegetale in ingresso
S.D.O.V.	3x30,0	SI	Decantazione olio vegetale in ingresso
S.O.A.U.	6x30,0	SI	Stoccaggio olio animale in uscita
S.O.V.U.	3x30,0	NO	Stoccaggio olio vegetale in uscita
V.a.d.t.	30,0	NO	Stoccaggio acque di processo da trattare
V.a.t.	24,0	NO	Stoccaggio acque trattate

**Tabella 5.3.5/I: Elenco serbatoi e vasche**





Figura 5.3.5/I: Planimetria di identificazione serbatoi e vasche

**b) Lavaggio e sanificazione impianto**

L'intero impianto di liquefazione viene settimanalmente lavato e sanificato con acqua calda e detergenti, manualmente con l'impiego di idropulitrice dotata di: riscaldatore dell'acqua, serbatoio di accumulo acqua, manichetta di connessione ai punti fissi di adduzione dell'acqua, previsti lungo il perimetro dei locali.

L'acqua di lavaggio viene raccolta nelle canalette grigliate a pavimento e convogliata all'impianto di depurazione interno.

Il ciclo di lavaggio dell'impianto consta di n. 3 fasi:

- 1° lavaggio con soluzione basica di soda diluita in acqua;
- 2° lavaggio con in soluzione acida diluita in acqua;
- 3° lavaggio con acqua calda.

La quantità di acqua necessaria è complessivamente dell'ordine di litri 5.000 per ogni lavaggio.

Le soluzioni di lavaggio vengono preparate con un sistema di dosatura e miscelazione automatica e stoccate in appositi serbatoi.

## 5.4 PROCESSO DI PRODUZIONE ENERGETICA

### 5.4.1 Trattamento delle farine

Le farine, già essiccate all'interno del cuocitore, vengono convogliate dalle tramogge di stoccaggio al disgregatore molecolare, eventualmente passando attraverso un mulino, che le riduce ad una pezzatura inferiore ai 4 mm, prima di essere conferite al disgregatore molecolare ed alla caldaia, che produce il vapore e l'energia termica necessaria ad alimentare il processo.

### 5.4.2 Scelte progettuali e coerenza normativa

Per migliorare l'efficienza energetica dell'impianto e per chiudere il ciclo delle farine, il processo prevede l'utilizzo della componente proteica (cicciolo) del trattamento dei SOA, come biomassa energetica, sfruttando il PCI molto elevato di questa materia (circa 3,5 Kw/kg). Tale scelta progettuale avviene anche in ottemperanza con quanto previsto dal Reg. CE 1069/09 e Reg CE 142/11 che ne prevedono la termodistruzione ad una temperatura superiore agli 850 °C, con un tempo di permanenza superiore ai 2".

La farina animale quale sottoprodotto, sia in virtù del sopracitato Reg. Ce 1069/2009, sia dell'art. 184 del DLgs 152/05 è annoverabile fra le biomasse, e quindi esclusa dalla materia dei rifiuti. Questa classificazione è avvalorata dal fatto che il riutilizzo del cicciolo proteico di Cat. 1 all'interno del sito/processo, rispetta tutti i criteri previsti dal richiamato articolo 184 che di seguito si riportano.

*"È un sottoprodotto e non un rifiuto ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni:*

- a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;*
- b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;*
- c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*
- d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana."*

Il punto a) è soddisfatto in quanto il cicciolo proteico di Cat.1 è originato dal processo di produzione per cui si richiede l'autorizzazione, ne costituisce parte integrante, in quanto è la frazione solida della trasformazione dei SOA e scopo primario del processo non è la produzione del cicciolo, ma del bioliquido da esso generato, come meglio illustrato in altri paragrafi della presente relazione.

Il punto b), risulta essere soddisfatto in quanto il cicciolo di CAT 1 verrà utilizzato nel corso del processo successivo dello stesso impianto per la produzione dell'energia termica necessaria al funzionamento del processo.

Il punto c) è rispettato in quanto il cicciolo proteico di Cat.1 verrà riutilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento.

Il punto d) è rispettato, poiché la fa farina di Cat.1 è a tutti gli effetti una biomassa e ne rispetta i requisiti. La tipologia di processo utilizzato per la produzione dell'energia termica dal cicciolo proteico di Cat.1 rispetta tutti i criteri stabiliti dai Regg. CE 1069/09 e 142/11, per la termodistruzione del materiale Cat.1 e quindi non potrà comportare nessun pericolo per l'ambiente e per la salute umana. Inoltre, per quanto concerne l'ambiente, la soluzione proposta avrà dei riflessi positivi in termini: a) di riduzione della CO<sub>2</sub> emessa, in quanto non verranno utilizzati combustibili fossili (gasolio o olio combustibile pesante) per la produzione dell'energia termica, ma si utilizzerà una fonte rinnovabile prodotta in loco; b) eviterà il trasporto del cicciolo proteico di CAT 1 fino ad un impianto a biomassa autorizzato in base al Reg. 1069/09 all'utilizzo delle farine animale (esempio Soc. Tampieri di Modena), non essendoci a livello regionale, impianti autorizzati a questo specifico scopo evitando un traffico veicolare importante(un camion al giorno).

Quindi l'utilizzo delle farine, quale biomassa sottoprodotto, per la produzione termina necessaria al funzionamento del ciclo di produzione, permetterà di rendere la centrale totalmente autonoma per i fabbisogni energetici interni, affrancandosi totalmente (ad eccezione dei casi di emergenza) dai combustibili fossili

Per la produzione energetica dell'impianto, si sono valutate diverse tecnologie presenti sul mercato, sia di tipo tradizionale (caldaia a biomassa), sia impianti di pirogassificazione e di gassificazione. La scelta è ricaduta su un innovativo tipo di impianto, commercialmente definito di disaggregazione, che permette di abbinare la riduzione degli impatti emissivi di un impianto di pirogassificazione/gassificazione, con le alte efficienze di un impianto di combustione diretta, con una riduzione notevole, rispetto a tutti e due i sistemi, delle ceneri prodotte che, grazie al perfetto ciclo di combustione, sono composte totalmente da materiale inerte.

#### **5.4.3 Impianto di produzione termica**

L'impianto di conversione energetica previsto è composto da un sistema di a griglia fissa, completo di precamera di disaggregazione molecolare (gassificazione), completamente automatico, alimentato a combustibili solidi organici quale la farina animale di CAT 1 (**Figg. 5.4.3/I e 5.4.3/II**).

Il sistema sarà corredato da una caldaia a recupero, di tipo a fascio tubiero, per la produzione di vapore.

La definizione di disaggregazione molecolare, deriva dalla capacità di portare alla decomposizione molecolare lunghe catene complesse che caratterizzano i combustibili solidi,in modo da sfruttare tutto il potere calorifico del combustibile e ridurre al minimo la quantità di ceneri prodotte. Il

bruciatore opera sempre in condizioni di combustione stechiometrica grazie ad un carburatore dedicato e al controllo dell'ossigeno, così da rispettare i limiti di emissione imposti dalla legge. Le ceneri, che sono completamente inerti grazie al rendimento di combustione unitario, sono rimosse automaticamente con un sistema di scarico dotato di coclee.

Il materiale entrerà poco per volta per mezzo di una coclea e viene distribuito sulla piastra fusoria; questo sistema favorisce la combustione completa del materiale.

La camera di post-combustione correttamente dimensionata trattiene i fumi per il giusto tempo (maggiore di 2 secondi) al di sopra di 900 °C (temperatura minima) in modo da eliminare ogni forma di inquinante.

Per migliorare l'efficienza del sistema, verrà applicata una soluzione fluida di modulazione di potenza del bruciatore. Il bruciatore può collaborare in modo diretto con sensori di temperatura posti sulle utenze e regolare in modo automatico il carico. Grazie ad un PLC e una scheda di rete in connessione Wi-Fi il sistema potrà essere controllato e comandato in remoto da dispositivi portatili. Il bruciatore è dotato di un sistema di sicurezza che esclude il bruciatore nel caso di surriscaldamento o mancanza dell'alimentazione elettrica.

L'impianto verrà progettato e dimensionato specificatamente per l'utilizzo di farina animale di Cat. 1, per una quantità di 900 Kg/h. Considerando il PCI medio delle farine di Cat.1 pari a 3,5 Kw/kg, e considerando un'efficienza del sistema, garantito dal costruttore dell'85%, l'impianto sarà in grado di produrre circa 2.700 kwh<sub>t</sub>, necessari e sufficienti alla completa alimentazione termica di tutto il processo. Il sistema di combustione verrà abbinato ad una caldaia a recupero per la produzione di vapore, che sarà in grado di produrre 4.400 Kg/h di vapore ad 8 bar.

Per completezza si riportano nel seguito le differenze tra un disgregatore di biomassa ed una caldaia tradizionale a biomassa:

- Camera e precamera di disgregazione molecolare/gassificazione su misura, a seconda delle caratteristiche del materiale: spesso si ha a che fare con materiale con umidità molto elevata oppure con combustibili difficili, caratterizzati da catene complesse. Il DCS viene realizzato su misura del combustibile che viene introdotto;
- Vita utile del fascio tubiero più lunga: la fiamma non è in contatto diretto con il fascio tubiero e ciò rende la caldaia più protetta dal calore diretto della fiamma;
- Combustione stechiometrica, abbattimento del CO fino a 0 (zero) ppm: il materiale è introdotto in modo controllato e dosato da una coclea. Il carburatore introduce aria pre-riscaldata in punti strategici della camera. Tutto questo garantisce una combustione stechiometrica e completa del combustibile;
- Blocco immediato dell'impianto in caso di emergenza : in caso di emergenza, tutto l'impianto si ferma, compresa la pompa che fa circolare il fluido in caldaia; il bruciatore blocca immediatamente il materiale in ingresso, evitando il rischio che la caldaia si danneggi;
- Temperatura di fiamma controllata: una sonda di temperatura posta direttamente sull'ugello del DCS permette di non superare i valori limite di temperatura e di fornire l'apporto energetico



desiderato;

- Allontanamento automatico delle ceneri: le ceneri, che per le caratteristiche della piastra fusoria forata sono costituite solo da materiali inerti, sono rimosse automaticamente con un sistema di scarico dotato di coclee, che le porta in un serbatoio.

Nel seguito si riportano i dati di progetto dell'impianto:

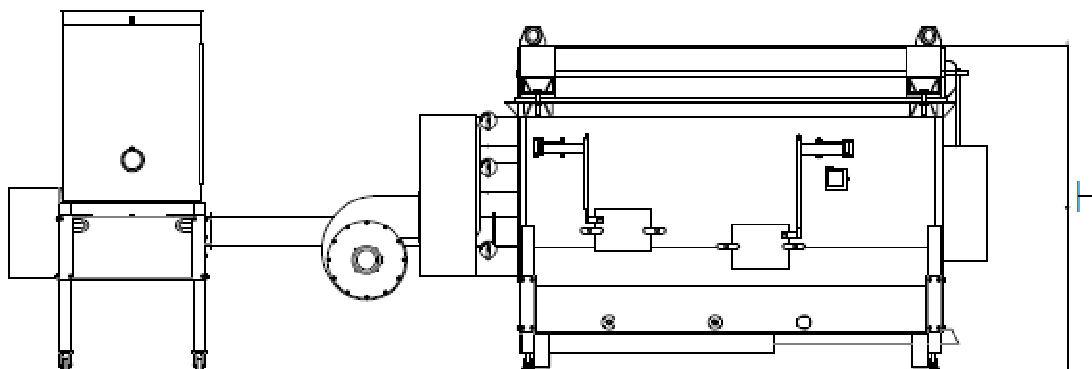
#### *LINEA DI TRATTAMENTO FUMI*

- Portata fumi: 8.400 kg/h; Temperatura fumi: 200 °C;
- Tipologia di fumi: Fumi di combustione farine animali

#### *LINEA DI TRATTAMENTO DA 9500 m<sup>3</sup>/h*

- 1. Separatore centrifugo (ciclone)
  - Costruzione in lamiera inox AISI 304 spess. 4 mm
  - Cono flangiato alla sommità per il collegamento alla parte cilindrica
  - Hopper per aumento dell'efficienza di filtrazione
  - Posizionamento su struttura di sostegno in tubolari inox di adeguata sezione
  - Aggiustaggi di collegamento del ciclone in entrata e in uscita, costruite in AISI 304
  - Valvola rotativa in ghisa con palette del rotore in acciaio armonico
  - Bidone carrellato di raccolta ad aggancio e sgancio rapido.
- Dimensioni del ciclone
  - Diametro esterno mm. 1100
  - Altezza utile mm. 4000
  - Altezza hopper mm. 600 x diam. mm. 900
  - Filtro a maniche Pulse-jet 228 in lamiera INOX AISI 304
  - bidone carrellato
  - mm. 6000 circa
- Dimensionamento del filtro a maniche :
- Portata : 8.800 m<sup>3</sup>/h
- Velocità di filtrazione adottata : 0,66 m/sec. 0,011
- Efficienza di filtrazione : 99,9

Nota: per quanto concerne le emissioni, non essendo il cicciolo proteico inserito nell'allegato X al D.Lgs. 152/06, anche se, come sopra evidenziato, esso non può essere annoverato come rifiuto, al fine della valutazione previsionale delle emissioni, si sono considerati i limiti emissivi previsti per gli impianti di coincenerimento della biomassa



**Figura 5.4.3/I: Schema di DCS**



**Figura 5.4.3/II: Foto DCS**

#### **5.4.4 Caldaia di emergenza**

La centrale termica di emergenza sarà costituita da n° 1 caldaia(caldaia di back-up) completa di bruciatore a GPL cogeneratore di vapore a tubi di acqua a circolazione forzata per la produzione massima di 4000 kg/h, con una produzione media in esercizio i 1.500 kg/h di vapore a 6 bar (con bollo a 12 bar. La potenza termica al focolare della caldaia sarà di circa 1450 KW<sub>t</sub>.

Le caldaie saranno provviste di:

- canna fumaria a doppia parete del diametro di 800 mm, H 9,0 m;
- scarico condensa, con apposito serbatoio di raccolta con indicatori di livello e coibentazione;
- placca controllo fumi;
- scambiatore vapore-acqua, per la produzione di acqua calda per il riscaldamento dei serpentini dei serbatoi.

## **5.5 PROCESSO DI TRATTAMENTO OLIO VEGETALE ESAUSTO**

L'impianto di stoccaggio e di pre-trattamento dell'olio esausto sarà composto da n. 3 serie da 2 di serbatoi, di cui il secondo (di decantazione) coibentato e riscaldato, collegati fra di loro, di cui uno fungerà da deposito dell'olio in ingresso e l'altro da decantatore statico.

I serbatoi avranno una capienza di 30 m<sup>3</sup> ognuno, in grado quindi di contenere un'intera autocisterna. Il serbatoio di decantazione sarà riscaldato mediante una serpentina, che permetterà un riscaldamento dell'olio fino ad una temperatura di 95°C. Per effetto del riscaldamento, l'acqua presente tenderà ad evaporare e salirà verso l'alto e uscirà da appositi sfiati, dotati di filtro a carboni attivi, collegati ad un condensatore. L'acqua estratta verrà poi inviata all'impianto di depurazione. La parte solida, residui di cibo e di componenti organici, presenti nell'olio, tenderà a decantare, depositandosi sul fondo del serbatoio, che sarà dotato di uno spurgo automatico, che convoglierà la componente organica ad un serbatoio. La componente organica raccolta verrà inviata a recupero o a smaltimento in impianto esterno autorizzato. L'olio purificato dall'acqua e dalle componenti organiche, verrà stoccato nei silos di deposito finale. L'olio trattato potrà essere poi venduto per uso energetico od oleochimico.

La capacità totale dei serbatoi, fra olio sporco e olio decantato sarà di 180 m<sup>3</sup>.

## 5.6 TRATTAMENTO DELL'ARIA ESAUSTA

### 5.6.1 Sistema di estrazione dell'aria

L'aspirazione dell'aria ambiente avverrà mediante ventilatori (n.2 per ogni punto di aspirazione) cassonati sovrapposti, con ventilatori centrifughi e con sezione filtrante. Ogni ventilatore avrà una portata nominale di aria pari a circa  $15 \text{ m}^3/\text{h}$  e potranno funzionare sia in parallelo sia a linea. Nella normalità funzionerà un solo ventilatore che aspirerà l'aria ambiente, per convogliarla al biofiltro o allo scrubber (**Fig. 5.6.1/I**). Il secondo ventilatore, nella normalità, entrerà in funzione solamente in caso di fermo macchina del primo ventilatore, e, in casi eccezionali (necessità di raddoppiare il volumi dei ricambi d'aria, potrà funzionare in parallelo al primo ventilatore e convogliare l'aria ambiente al biofiltro o, in caso di emergenza allo scrubber.

La canalizzazione dell'aria sarà realizzata con tubazione spiralata in acciaio e le bocchette di aspirazione saranno realizzate in acciaio zincato.

Il volume unitario di estrazione è stimato in  $26.160 \text{ Nm}^3/\text{h}$ , come risulta dalla successiva **tabella 5.10/I**.



**Figura 5.6.1/I: Sistema di trattamento aria esausta**



### 5.6.2 Biofiltro bistadio di nuova generazione

Il trattamento dell'aria esausta avverrà tramite un impianto di deodorizzazione biologica costituito da un biofiltro di nuova generazione.

La peculiarità di questa innovativa tipologia di biofiltri, sta nel fatto di unire le qualità di un ottimo sistema di lavaggio controcorrente a quelle di un ottimo sistema filtrante biologico. Il funzionamento è assimilabile a quello di un filtro percolatore in cui, però, il percolante non è la sostanza da depurare ma l'agente depurante.

Trattasi, infatti, di soluzione acquosa attivata con speciali ceppi microbici i quali metabolizzano, insediandosi sull'ampia superficie dello speciale supporto, le molecole odorigene. In aggiunta all'ampia superficie antintasante del supporto vi è l'importante caratteristica del controllo automatico del pH della soluzione di lavaggio data dalla cessione "on demand" di sostanze tampone.

Il letto filtrante sarà realizzato mediante l'impiego di materiale calcareo di natura organica, avente forma idonea a massimizzare il trasferimento di massa. Il materiale filtrante proposto rispetta i seguenti requisiti minimi:

- materiale filtrante di tipo calcareo idoneo ad assicurare un effetto di tamponamento del pH dell'ambiente filtrante (l'ossidazione dei composti solforati organici ed inorganici produce sottoprodotti acidi di ossidazione);
- origine naturale organica;
- struttura aperta comportante basse perdite di carico ed elevata superficie specifica;
- struttura robusta che consenta di realizzare letti filtranti dello spessore di m 3 senza rischio di compattazione;
- assenza di prodotti quali legno o materiali simili soggetti ad impaccamento in condizioni di saturazione.
- forma concava idonea a trattenere in sospensione la soluzione di lavaggio, al fine di massimizzare le efficienze di trasferimento di massa dei contaminanti. La forma concava consente, inoltre, di garantire la formazione, all'interno del riempimento, di biomassa "protetta" dall'azione meccanica della soluzione di lavaggio.
- possibilità di funzionamento con lavaggio in continuo (tipo biotrickling filter).

Rispetto ai biofiltri tradizionali i biotrickling filters, presentano il vantaggio di poter trattare concentrazioni più elevate di inquinanti e di consentire l'applicazione di carichi specifici più elevati con conseguente possibilità di riduzione del volume del letto filtrante e della superficie impiegata. La principale caratteristica del sistema è quella di impiegare come supporto filtrante gusci di conchiglie trattati e di poter funzionare come "bioscrubber" (possibilità di ricircolo in continuo della soluzione di lavaggio). Il carbonato di calcio contenuto nelle conchiglie è in grado di tamponare immediatamente l'ambiente filtrante prevenendo abbassamenti del pH che potrebbero inibire l'attività metabolica dei batteri. Inoltre, grazie all'impiego di ceppi batterici selezionati, il sistema adottato è in grado di

aggredire efficacemente molecole organiche complesse, al punto che esso è stato impiegato con successo in applicazioni industriali per l'abbattimento dei VOC in impianti problematici. Da quanto detto si capisce come il sistema proposto sia molto tollerante verso le fluttuazioni delle concentrazioni di inquinanti poiché riesce a metabolizzare i nutrienti presenti nella soluzione di lavaggio in assenza di quelli normalmente presenti nell'aeriforme esausto.

La seguente tabella riporta alcuni esempi dei risultati ottenuti in vari settori industriali.

COMPOSTO	APPLICAZIONE	INGRESSO	USCITA	ABBATTIMENTO
IDROGENO SOLFORATO	DIGESTORE ANAEROBICO	2.300 mg/mc 400.000 o.u.	2,3 mg/mc 40 o.u.	99.9% 99.9%
ALDEIDI	INDUSTRIA PLASTICHE	40 mg/mc 5.000 o.u.	0,4 mg/mc 300 o.u.	99% 94%
AMMINE	RENDERING	< 5 mg/mc 14.874 o.u.	- 157 o.u.	> 98% 98,90%
BENZENE	FONDERIA	10-15 mg/mc	3-4 mg/mc	> 70%
FENOLI	FONDERIA	20-25 mg/mc	2-3 mg/mc	> 90%
VOC	VERNICIATURA	1.200 mg/mc	120 mg/mc	90%

Il particolare sistema biologico di abbattimento previsto è stato inserito nelle BREF (Waste Water and Waste Gas Treatment) al capitolo "3.5.2.3. Biotrickling" e rappresenta pertanto una Best Available Technique riconosciuta a livello europeo.

Dal punto di vista impiantistico il sistema è costituito da un reattore biologico nel quale viene installato il materiale filtrante, da un sistema di raccolta e ricircolo della soluzione di lavaggio composto da un serbatoio e da una pompa di ricircolo (sistema biologico tipo "biotrickling filter").

Il particolare sistema di trattamento biologico previsto sarà del tipo a doppio stadio di trattamento.

È stata prevista la realizzazione di due stadi biologici di trattamento indipendenti ricavati all'interno del medesimo reattore biologico, ognuno dotato di un autonomo sistema di ricircolo della soluzione batterica di lavaggio.

I vantaggi di questa soluzione sono i seguenti:

- prevenzione di fenomeni di competizione tra le diverse specie batteriche
- specializzazione degli stadi di trattamento (es. primo stadio di trattamento rimozione NH<sub>3</sub>, secondo stadio rimozione composti ridotti dello zolfo)
- maggiore efficienza del sistema in termini di assorbimento in conseguenza della minore concentrazione di sostanze inquinanti nel sistema di ricircolo del secondo stadio di trattamento.

Nella fase di messa in servizio dell'impianto il letto sarà inoculato con ceppi batterici "dedicati". I batteri impiegati sono innocui per l'uomo, gli animali e le piante. I reattori biologici saranno di tipo

completamente chiuso, con emissione in atmosfera degli aeriformi depurati attraverso un camino.

I vantaggi di un'emissione concentrata sono molteplici:

- possibilità di controllo e misura significativa della qualità dell'aria immessa in ambiente attraverso campionamenti manuali discreti e/o attraverso sensori opportunamente installati in camino;
- migliore distribuzione delle componenti odorigene olfattive residue in ambiente. A parità di flusso di massa emesso, un'emissione a camino consente di avere minori ricadute al suolo (in termini di concentrazione di odore rilevata), rispetto ad un'emissione di tipo diffuso a piano campagna.

Un modulo di biofiltrazione sarà composto dai seguenti elementi costitutivi.

*a) Reattore biologico*

- Realizzazione a vasca singola con pareti in acciaio inox AISI316L rinforzate con carpenterie metalliche zincate a caldo. La scelta di questi materiali è dovuta alla potenziale acidità dei gas da trattare. La vasca sarà dotata di un sifone per la raccolta dell'acqua di irrigazione del letto al fine di consentirne il parziale rilancio nel circuito di irrigazione. Essa sarà sigillata per prevenire fuoriuscite di acqua e sarà dotata di profili di sostegno del grigliato e del circuito idraulico di spruzzatura.
- Il biofiltro sarà coperto mediante pannelli di copertura smontabili in acciaio inox completi di oblò per ispezione e pulizia ugelli di bagnatura.
- La vasca poggerà inferiormente su di una struttura in carpenteria metallica nella quale verrà alloggiato il sistema di ricircolo della soluzione di lavaggio.

*b) Ventilatore di aspirazione*

- Sarà utilizzato un ventilatore di tipo centrifugo, a semplice aspirazione, con girante a pale rovesce ad alto rendimento e basso livello di rumorosità.
- Realizzazione della cassa e della girante in materiale resistente all'aggressione acida.

*c) Sistema di ricircolo della soluzione di lavaggio.*

Il circuito idraulico ha la funzione di assicurare la corretta umidificazione del letto filtrante.

- Esso sarà costituito da tubazioni in PVC di sezioni opportune, e comprenderà valvole, ugelli spruzzatori a cono pieno, filtro acqua e quant'altro necessario al suo corretto funzionamento.
- Il sistema di ricircolo per la raccolta della soluzione proveniente dal biofiltro e il rilancio sullo strato superficiale del letto filtrante sarà composto da un serbatoio in PP integrato nella struttura in carpenteria metallica zincata a caldo dell'unità biofiltrante. Sarà prevista una valvola temporizzata per lo scarico periodico della soluzione di lavaggio esausta. Un'elettrovalvola asservita a controllo di livello consentirà l'aggiunta di acqua potabile nel pozzetto di raccolta (pressione minima 2 Bar).

*d) Grigliato di sostegno del letto filtrante.*

- Realizzazione in materiale resistente all'aggressione acida (acciaio inox o acciaio al carbonio protetto mediante materiale plastico applicato mediante cataforesi).
- La griglia verrà sostenuta mediante opportuni supporti in carpenteria.

*e) Letto filtrante*

- Letto costituito da una massa di speciale materiale calcareo, selezionato al fine di garantire un'ampia superficie per l'attività batterica e una struttura aperta comportante ridotte perdite di carico.
- Nella fase di messa in servizio dell'impianto, il letto sarà inoculato con ceppo batterico "dedicato". I batteri impiegati sono innocui per l'uomo, gli animali e le piante.

L'aria trattata viene espulsa attraverso un camino avente le seguenti dimensioni:

- diametro: 900 mm
- H: 12,0 m.

### **5.6.3 Scrubber di emergenza**

Lo scrubber verticale a torre è un filtro ad umido e tratta l'inquinamento presente nell'aria in modo selettivo mediante due stadi separati di abbattimento (acido e basico). Il flusso di aria da depurare attraversa lo Scrubber dal basso verso l'alto investendo i due letti statici di riempimento randomico, mentre la soluzione di lavaggio percorre gli stessi letti statici dall'alto al basso (funzionamento "controcorrente").

Nel caso specifico i due stadi vengo effettuati con n° 2 torri indipendenti in sequenza. Il flusso d'aria inquinata passa prima all'interno della torre con soluzione acida, per poi passare alla seconda torre con soluzione basica, posta in sequenza.

Le sostanze inquinanti in forma di miscela di gas differenti si muovono all'interno del flusso di aria esausta a causa sia della loro attività termodinamica, sia perché sono continuamente urtate da altre molecole, in modo turbolento.

Quando una molecola di gas inquinante diffonde in una goccia di soluzione di lavaggio o su una superficie bagnata appartenete ai corpi di riempimento, essa può venire assorbita o essere disciolta in un liquido.

In generale l'apparecchio è progettato e realizzato per rimuovere selettivamente le sostanze inquinanti in forma gassosa attraverso l'uso di una sostanza assorbente liquida che prontamente catturerà l'inquinante.

In particolare lo scrubber sarà composto di due stadi indipendenti:

- **Stadio Acido:** la soluzione di lavaggio è Acido Solforico ( $H_2SO_4$ ) al 30%. In questo stadio vengono assorbite tutte le sostanze inquinanti ossidanti.

- Stadio Basico-Ossidante: le soluzioni di lavaggio sono Ipoclorito di Sodio ( $\text{NaClO}$ ) al 15% e Soda Caustica ( $\text{NaOH}$ ) al 30%. In questo stadio vengono assorbite tutte le sostanze inquinanti riducenti.

La quantità e la qualità delle rispettive soluzioni vengono continuamente monitorate dalle seguenti sonde: sonda di pH stadio Acido: Sonda a deflusso del tipo “a cella elettrochimica” sonda di pH stadio Basico-Ossidante: Sonda a deflusso del tipo “a cella elettrochimica” . Sonda di Red-ox: Sonda a deflusso del tipo “a cella elettrochimica” Ciascuna sonda è installata a bordo dell’apparecchio nei rispettivi porta sonda a deflusso che inviano i segnali ai rispettivi strumenti che segnalano sul proprio display il valore di pH e di potenziale Redox : pH-metro stadio acido pH-metro stadio basico-ossidante Rx-metro stadio basico-ossidante Gli strumenti di pH e di Rx sono collegati e comandano rispettivamente le seguenti pompe dosatrici: Pompa dosatrice per Acido Solforico al 30% Pompa dosatrice per Ipoclorito di Sodio al 15% Pompa dosatrice per Soda Caustica al 30%

Tali pompe dosatrici dosano con intervento di tipo ON-OFF o con intervento di tipo proporzionale i rispettivi reagenti quando si verifica il discostamento da due valori di set point (minimo e massimo) impostati sullo strumento.

Le soluzioni di lavaggio vengono preparate con acqua di make-up direttamente nel serbatoio di fondo dello scrubber. Ciascuno stadio ha il proprio serbatoio dedicato da cui una pompa di ricircolo aspira e rilancia la soluzione di lavaggio in testa al letto fisso di riempimento tramite un apposito ugello a cono pieno.

Il livello della soluzione presente nei due serbatoi di fondo è regolato tramite tre controllori di livello del tipo a micro switch “a ribaltamento”, rispettivamente dal livello alto al livello basso:

- livello di troppo pieno: comanda la chiusura della valvola a solenoide di reintegro dell’acqua di make-up
- livello medio: comanda l’apertura della valvola a solenoide di reintegro dell’acqua di make-up
- livello di minima: comanda lo stop della pompa di ricircolo preservandone il buon funzionamento.

Gli spurghi delle rispettive soluzioni di lavaggio sono temporizzati e impostabili manualmente dall’operatore in fase di avviamento dell’impianto.

L’aria è aspirata a valle dello scrubber tramite un aspiratore centrifugo ed espulsa attraverso un camino avente le seguenti dimensioni:

- diametro: 900 mm
- H: 12,0 m.

In caso di situazioni di particolare criticità della qualità dell’aria, lo scrubber ed il biofiltro potranno operare in serie e le emissioni avverranno solamente attraverso il camino del biofiltro.

## 5.7 DEPURAZIONE ACQUE REFLUE

Tutte le acque reflue di processo e di lavaggio vengono ordinariamente trattate nell'apposito impianto interno. Lo scarico delle acque reflue nella rete fognaria consortile è previsto solamente nei seguenti casi:

- in caso di fermata/malfunzionamento dell'impianto di trattamento. In questo caso, le acque reflue stoccate nella vasca di stoccaggio acque da trattare, verranno scaricate nella fognatura consortile delle acque industriali, tramite un pozzetto di campionamento e monitoraggio;
- in caso di eccedenza di acque reflue rispetto al fabbisogno impiantistico. In questo caso, le acque reflue stoccate nella vasca di stoccaggio acque trattate, verranno scaricate nella fognatura consortile delle acque bianche, tramite un pozzetto di campionamento e monitoraggio.

Lo schema degli scarichi è riportato nella **tavola 4**.

Il processo di depurazione acque a concentrazione previsto, viene realizzato mediante un'apparecchiatura costruita per trattare liquidi a base acquosa provenienti da vari processi di lavorazione industriali. L'utilizzo del sistema che crea il sottovuoto nella caldaia, permette di ottenere una temperatura di ebollizione del liquido trattato inferiore rispetto a quanto normalmente si otterrebbe a pressione atmosferica.

L'energia necessaria per far bollire il liquido di processo viene in parte fornita dall'acqua calda, proveniente dal condensatore a recupero posto sopra i cuocitori. La condensazione del vapore prodotto dall'ebollizione del liquido, viene ottenuta facendo circolare, mediante una pompa, acqua raffreddata da uno scambiatore di calore a circuito chiuso. Il funzionamento del concentratore sarà automatico. Tale automatismo verrà garantito da una logica programmata su PLC.

Circuito dell'anello del vuoto per la generazione del vuoto idraulico all'interno dell'evaporatore. All'avviamento dell'evaporatore si inserisce la pompa del vuoto e la valvola di ritegno i quali per mezzo di un circuito chiuso ed un tubo Venturi generano il vuoto idraulico all'interno della camera di ebollizione e della camera di condensazione.

Durante i periodi di fermo dell'evaporatore (scarico del concentrato, esaurimento del liquido da trattare, ecc..) il mantenimento del vuoto è garantito dalla chiusura della valvola di ritegno. Durante l'evaporazione il vuoto è garantito dal funzionamento in continuo della pompa del vuoto e dall'apertura della valvola di ritegno.

Circuito di carico, riscaldamento, ricircolo e scarico del prodotto. Durante la generazione del vuoto idraulico la valvola di carico prodotto si apre fino al raggiungimento del livello di lavoro mantenendolo costante durante l'evaporazione. Una volta raggiunto il livello di lavoro si inserisce la valvola miscelatrice, la pompa di ricircolo dal primo al secondo effetto. La valvola miscelatrice farà circolare l'acqua calda necessaria al riscaldamento del prodotto fino a portarlo alla temperatura di ebollizione. Il tutto avviene nello scambiatore di calore a serpentino facendo circolare l'acqua



riscaldata mediante una pompa. Mediante il sensore di densità o un tempo di ciclo prestabilito l'evaporatore rileva che ha terminato la fase di concentrazione ed a questo punto tutte le funzioni si arrestano ed inizia quella di scarico del concentrato che avviene tramite una pompa e la valvola di scarico del concentrato. La pompa scarica il concentrato dal livello di lavoro fino al livello minimo per poi ripartire per un nuovo ciclo di concentrazione. Il livello minimo ha anche la funzione di sicurezza della pompa ed evita che possa funzionare a secco provocando rotture nella stessa.

Circuito di condensazione del vapore prodotto dall'ebollizione. Quando si inserisce la valvola miscelatrice e durante tutto il ciclo di evaporazione si inserisce lo scambiatore di calore ventilato (torre evaporativa) e la pompa di circolazione, i quali servono a raffreddare l'acqua in circuito chiuso. L'acqua raffreddata circola nella serpentina di condensazione situata nella camera di condensazione. Il vapore prodotto incontrando una superficie più fredda viene condensato e poi estratto.

Circuito secondario per il raffreddamento dell'anello del vuoto e del distillato prodotto. Questo circuito serve all'evaporatore per raffreddare il distillato prodotto e quindi mantenere la temperatura all'interno della camera di raccolta del distillato inferiore a quella di ebollizione per migliorarne le proprietà di estrazione. Il distillato prodotto esce dalla camera di raccolta mediante una pompa di scarico comandata da due livelli e verrà stoccato in appositi serbatoi per poi essere trattato in un sistema di sterilizzazione a raggi UV, per poi essere riutilizzato nel processo come acqua di lavaggio e di processo.

La capacità di trattamento dell'impianto è di circa 1,0 m<sup>3</sup>/h ed il suo funzionamento è previsto in continuo.

## 5.8 ALIMENTAZIONE IDRICA ED ENERGETICA DELL'IMPIANTO

### 5.8.1 Alimentazione idrica

Le reti idriche costituenti parte integrante dell'impianto sono le seguenti (**Tav. 4**):

- rete a circuito chiuso di adduzione del vapore dalla caldaia ai cuocitori e ritorno in caldaia;
- rete a circuito chiuso di adduzione dell'acqua calda alle varie sezioni dell'impianto, alimentata da un puffer, a sua volta connesso ad uno scambiatore alimentato dal condensatore posto sopra i cuocitori;
- reti di distribuzione dell'acqua calda e fredda con bocchette di presa per le operazioni di pulizia.

I consumi idrici sono imputabili prevalentemente ai seguenti processi ed attività:

- lavaggio dei cassoni di trasporto, secondo quanto previsto dal Reg. EU 142/2011
- sanificazione dei contenitori utilizzati per il trasporto dei SOA e dei mezzi che li movimentano (circa 1 m<sup>3</sup>/giorno)
- lavaggio delle aree di produzione (circa 1 m<sup>3</sup>/giorno)  
oltre alle perdite dei circuiti precedenti.

Il fabbisogno complessivo di acqua nel processo è di poco superiore a 2,0 m<sup>3</sup>/giorno per ciclo lavorativo, per un quantitativo totale di 600 – 1.200 m<sup>3</sup>/anno a seconda che l'impianto operi su uno o due cicli lavorativi/giorno.

L'impianto è stato studiato per minimizzare i prelievi esterni di acqua e riutilizzare tutte quelle generate dalle fasi del processo e dei lavaggi. In questo modo i prelievi dalla rete idrica consortile saranno nulli o minimi.

Dal processo vengono recuperati i seguenti flussi per ciclo lavorativo:

- recupero acqua da condensa delle fumane, per un quantitativo di 11,2 m<sup>3</sup>/giorno
- recupero acque di lavaggio per un quantitativo di 0,8 m<sup>3</sup>/giorno

per un quantitativo totale di 2.880 – 3.000 m<sup>3</sup>/anno per ciclo lavorativo.

Pertanto, il bilancio idrico evidenzia un'eccedenza di acqua prodotta rispetto a quella consumata dell'ordine di circa 2.300- 2.400 m<sup>3</sup>/anno per ciclo lavorativo. Le eccedenze di acque depurate e sterilizzate, al netto di quanto utilizzato per l'irrigazione delle aree verdi, verranno immesse nella rete fognaria consortile delle acque bianche. Sono previsti n. 2 prelievi giornalieri delle acque recuperate e analizzate internamente, o inviate ad un laboratorio esterno certificato.

### 5.8.2 Alimentazione elettrica

La potenza elettrica necessaria al processo e al funzionamento dello stabilimento è stimabile in un impegno di circa 350 -380 Kw<sub>e</sub>, che verrà prelevato dalla rete in media tensione, con il ripristino della cabina di trasformazione già esistente. L'attuale rete elettrica presente, risulta essere più che sufficiente per soddisfare le necessità dello stabilimento. Pertanto non sarà necessario la realizzazione di nuove infrastrutture.

I consumi principali di energia elettrica saranno dovuti alle seguenti macchine:

- Trituratori
- Cuocitore
- Pressa
- Decanter
- Pompe
- Impianto trattamento acque
- Impianto trattamento aria
- Impianto di raffinazione olii e grassi.

Fasi di utilizzo: intero processo.

Consumi previsti:

<b>Consumi EE</b>		
<b>consumo giornaliero</b>	2.500	kWh <sub>e</sub> /g
<b>consumo annuo</b>	600	MWh <sub>e</sub> /anno
<b>consumo specifico</b>	75	kWh <sub>e</sub> /t SOA

### 5.8.3 Alimentazione termica

Il fabbisogno di energia termica da parte dell'impianto di liquefazione e raffinazione del grasso ed impianti accessori può essere soddisfatto grazie all'utilizzo delle n.1 caldaia alimentata dall'impianto di combustione, oltre ad una seconda caldaia di bak-up a GPL.

Fasi di utilizzo del vapore:

- Liquefazione;
- Stoccaggio del grasso liquido;
- Trattamento delle olio

- Impianto depurazione acqua
- Sistema di pulizia e acque di lavaggio.

**Consumi**

<b>Consumi ET</b>		
<b>consumo giornaliero</b>	14.400	kWh <sub>t</sub> /giorno
<b>consumo annuo</b>	4.492	MWh <sub>t</sub> /anno
<b>consumo specifico</b>	427	kWh <sub>t</sub> /t SOA

## 5.9 RIFIUTI, REFLUI E ACQUE METEORICHE

### 5.9.1 Rifiuti di processo

#### *Materiale metallico*

I residui metallici che possono entrare in impianto sono prevalentemente costituiti dalle medagliette utilizzate per marchiare i capi di bestiame. Tale materiale viene separato attraverso una elettrocalamita ubicata a monte del trituttore. Eventuali ulteriori materiali di maggior pezzatura verranno separati manualmente in seguito alla segnalazione del metal detector e fermata dell'impianto. Le parti metalliche vengono depositate in appositi contenitori in attesa di essere conferite ad impianti di recupero o smaltimento autorizzati.

#### *Ceneri da combustione delle farine*

L'impianto di gassificazione delle farine produce delle ceneri in misura dell'ordine di circa il 20% delle farine in ingresso. Pertanto, la quantità di ceneri attesa è dell'ordine di circa 2,2 t/g, pari a 600-650 t/a per ciclo di lavoro. Le ceneri verranno estratte dall'impianto mediante coclea e depositate in un cassone scarrabile e periodicamente smaltite in impianto esterno autorizzato.

#### *Gomme*

L'impianto di degommaggio produce delle gomme in misura massima dell'ordine di circa il 3% dell'olio in ingresso. Poiché la quantità di olio animale trattato è pari a max 1 t/h, l'impianto produrrà una quantità di gomme da smaltire di circa 30 kg/h. Considerando la potenzialità massima dell'impianto si avrà una produzione massima di gomme, su base annua, di circa 96 t, che verranno smaltite presso impianto autorizzato.

#### *Saponi*

I saponi risultano essere la risultanza del processo di neutralizzazione dell'olio descritto nello specifico paragrafo. Mediamente risultano essere pari all'80% del valore neutralizzato. Pertanto, se l'acidità dell'olio deve essere ridotta da un FFA del 40% ad un FFA del 12%, ogni tonnellata di olio trattato produrrà una quantità di saponi massima pari a 224 Kg. Considerando fra periodo estivo e periodo invernale un'acidità media del 28%, la quantità media di saponi sarà pari a 128 Kg/h. La produzione annua massima attesa è di 890 t/a, considerando la massima potenzialità dell'impianto.

#### *Acque di colla*

Le acque di colla sono prodotte dalla purificazione del grasso fuso come precedentemente descritto. Queste sono convogliate ad un serbatoio, provvisto di apposito bacino di contenimento, da 1 m<sup>3</sup>

ubicato internamente al fabbricato e saranno inviate all'impianto interno di depurazione.

#### *Reflui vari*

I reflui derivanti dal processo di lavorazione dei SOA, sono generati da:

- Condensazione fumane di processo
- lavaggio delle apparecchiature e dei locali;
- sanificazione automezzi e bins conferenti (ruote, cassoni trasporto SOA).

La produzione media è stimata in 12,5m<sup>3</sup> /g.

I reflui saranno convogliati, attraverso apposite tubature, ad un serbatoio intermedio da m<sup>3</sup>30 posto in prossimità dell'impianto di trattamento acque, dove sarà possibile effettuare una preliminare caratterizzazione chimico-fisica e quindi mandati all'impianto di depurazione interno, per poi essere riutilizzati o scaricati nella fognatura consortile, se compatibili con i limiti tabellari previsti.

#### **5.9.2 Classificazione operazioni ai sensi degli Allegati B e C alla Parte IV del D. Lgs. 152/06**

Il ciclo produttivo di trasformazione dei SOA genera diverse tipologie di rifiuti destinati sia allo smaltimento/recupero presso impianti esterni, sia al trattamento presso impianti interni.

Inoltre, l'impianto proposto prevede lo stoccaggio e trattamento di olio vegetale esausto (olio di friggitoria), che, in ingresso, ha la connotazione giuridica di "rifiuto" (CER 200125- *oli e grassi commestibili*).

Nella **figura 5.9.2/I** sono evidenziate le aree/contenitori di stoccaggio/trattamento dei rifiuti.

Nel seguito, si riporta la classificazione delle operazioni di stoccaggio/trattamento dei rifiuti in ingresso e prodotti, secondo quanto previsto dagli Allegati B e C alla Parte IV del D.Lgs. 152/06:

- Stoccaggio gomme di processo destinate a smaltimento presso impianto esterno: *deposito temporaneo*
- Stoccaggio saponi di processo destinati a smaltimento presso impianto esterno: *deposito temporaneo*
- Stoccaggio residui ferrosi destinati a smaltimento/recupero presso impianto esterno: *deposito temporaneo*
- Stoccaggio olio vegetale in ingresso: *messa in riserva (R13)*
- Decantazione olio vegetale in ingresso: *scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11(R12)*
- Stoccaggio morchie di decantazione olio vegetale destinate a smaltimento presso impianto esterno:



*deposito temporaneo*

- Stoccaggio acque e reflui di processo da trattare: *deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (D15)*
- Trattamento acque e reflui di processo: *trattamento fisico-chimico non specificato altrove ... (D9)*
- Stoccaggio acque e reflui trattati da scaricare in fognatura consortile: *deposito temporaneo*
- Stoccaggio rifiuti vari da smaltire in impianto esterno: *deposito temporaneo*
- Stoccaggio ceneri da smaltire/recuperare presso impianto esterno: *deposito temporaneo*
- Stoccaggio farine da smaltire presso impianto esterno (caso di fermata impianto di combustione): *deposito temporaneo*.

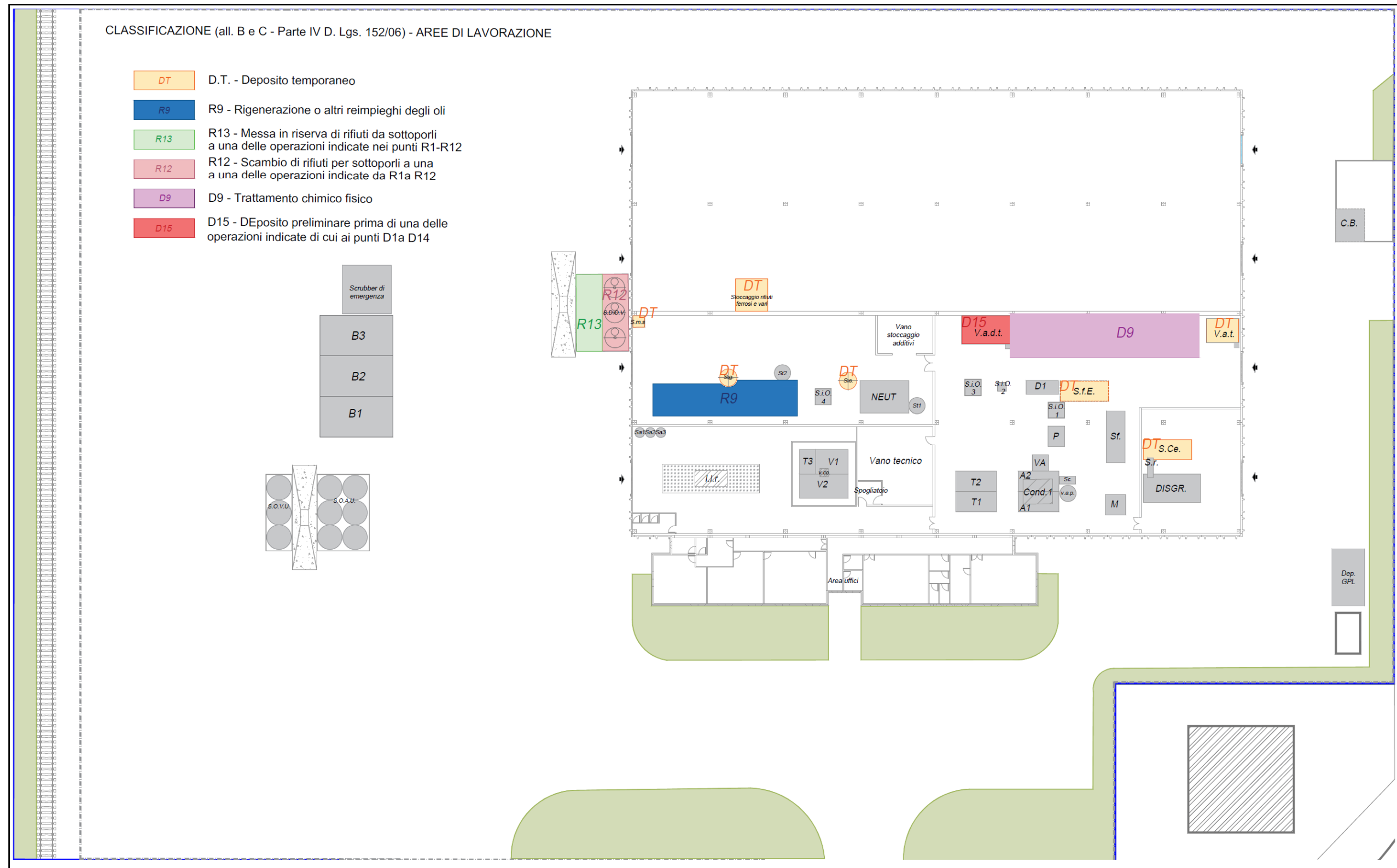


Figura 5.9.2/I Classificazione operazioni ai sensi degli Allegati B e C alla Parte IV del D. Lgs. 152/06

### 5.9.3 Acque meteoriche

L'impianto è progettato per garantire l'autosufficienza in termini di fabbisogno idrico. Come risulta dal precedente capitolo 5.8.1 il bilancio idrico di processo risulta pressochè in pareggio. Pertanto, non si rende necessario un recupero delle acque meteoriche che verranno convogliate alla fognatura consortile delle acque bianche.

#### Acque meteoriche dei pluviali.

Il complesso è attualmente dotato di una rete di raccolta delle acque meteoriche incidenti sulle coperture del fabbricato, collegata alla rete di drenaggio delle acque meteoriche incidenti sui piazzali pavimentati. In fase di adeguamento delle opere civili, le acque delle coperture verranno separate da quelle dei piazzali e convogliate direttamente in fognatura bianca consortile.

#### Acque di prima pioggia

In conformità alle disposizioni della normativa regionale (D.G.R. n. 69/25 del 10/12/2008) in materia di *"Disciplina degli scarichi"*, l'impianto in oggetto è stato dotato di un'idonea rete per la captazione, gestione e trattamento delle acque potenzialmente contaminate incidenti sulle superfici scoperte dei piazzali pavimentati.

Tale D.G.R. descrive tutte le disposizioni a cui sono soggetti *"il convogliamento, la separazione, la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque di prima pioggia e di lavaggio ... delle superfici scolanti, qualora tali acque provengano da stabilimenti ... o attività produttive le cui aree esterne siano ... in generale adibite allo svolgimento di fasi di lavorazione ovvero ad altri usi per i quali vi sia la possibilità di dilavamento dalle superfici scoperte di sostanze inquinanti"*.

Sempre secondo tale normativa, sono definite acque di prima pioggia, *"le acque corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di cinque millimetri uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante; ai fini del calcolo delle portate si stabilisce che tale valore si verifichi in quindici minuti"*.

Come da definizione, per la quantificazione delle acque di prima pioggia (di seguito indicate anche con la sigla A.P.P.) bisogna quindi prendere in considerazione le acque di dilavamento derivanti dai primi 5 mm di precipitazione meteorica verificatisi durante un singolo evento meteorico, uniformemente distribuiti su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio, secondo la relazione:

$$\text{Volume A.P.P.} = S \text{ m}^2 \times 0,005 \text{ m}$$

Ai fini dei calcoli delle portate transitanti nel sistema di drenaggio stesso, si considera che tale quantità di pioggia sia caduta in un intervallo di tempo di 15 minuti, cui corrisponde quindi una portata Q pari a:

$$Q = V \text{ A.P.P. m}^3 / 900 \text{ sec}$$

Infine, perché possano essere considerate “di prima pioggia”, le acque meteoriche devono essere associate ad un evento di pioggia preceduto da almeno 48 ore di tempo asciutto.

Il sistema di drenaggio, gestione e convogliamento delle acque meteoriche a servizio dei piazzali è costituito da uno complesso di opere in grado di intercettare ed incanalare per gravità le acque dilavanti la superficie pavimentata dei piazzali a un idoneo impianto di selezione e accumulo da realizzarsi.

Nello specifico, le opere di convogliamento e drenaggio sono costituite da idonee pendenze delle pavimentazioni verso linee di compluvio in cui sono posti dei pozzetti grigliati, collegati con la rete interrata di raccolta e deflusso.

Il volume delle A.P.P. che si generano sui piazzali è dato da:

$$\text{Volume A.P.P.} = 12.000 \text{ m}^2 \times 0,005 \text{ m} = 60 \text{ m}^3$$

L'impianto per la gestione delle A.P.P. sarà quindi costituito da una vasca volano di capienza complessiva minima pari a  $60 \text{ m}^3$  più una vasca di disoleazione di pari volume, ubicate in prossimità del punto di scarico, in grado quindi di accumulare tutte le A.P.P. in ingresso generatisi sul piazzale.

Le acque di prima pioggia in ingresso verranno quindi accumulate nella vasca volano, mentre le acque meteoriche successive (“seconda pioggia”) verranno deviate mediante una particolare valvola a clapet (posta in ingresso alla stessa vasca) che avrà il compito di chiudere l'afflusso al raggiungimento della saturazione del volume di stoccaggio delle acque di prima pioggia.

Un pozzetto scolmatore posto a monte della vasca A.P.P. convoglierà, tramite tubazione interrata, per gravità, le A.S.P. alla fognatura consortile acque bianche.

La stessa vasca volano delle acque di prima pioggia, visti i tempi prolungati di stazionamento del refluo al suo interno (almeno 48 ore), svolgerà anche una funzione di dissabbiatura, separando dall'acqua le sostanze inerti sedimentabili che andranno a depositarsi sul fondo.

L'impianto di gestione delle A.P.P. sarà inoltre dotato di sonda ecopluvio o pluviometro che, segnalando la fine dell'evento meteorico, consentirà l'inizio del conteggio per lo svuotamento o l'annullamento dello stesso nel caso di ripresa dell'evento meteorico prima delle 48/72 ore.

Il ciclo di funzionamento della pompa sommergibile sarà impostato in modo tale che dopo 48/72 ore la vasca volano sia vuota e pronta a ricevere reflui derivanti da un nuovo evento meteorico. Qualora iniziasse a piovere prima che siano trascorse le 48/72 ore, la sonda ecopluvio azzererà i vari consensi posti nel quadro elettrico, predisponendo il sistema per un nuovo ciclo.

Nella tabella seguente (**Tabella 5.9.3/I**) vengono sintetizzati i dati di progetto dell'impianto delle acque di prima pioggia:

IMPIANTO A.P.P. A SERVIZIO DEL PIAZZALE A	
Tipo di liquame	A.P.P.
Provenienza	Piazzali pavimentati
Superficie totale soggetta a dilavamento	~ 12.000 m <sup>2</sup>
Quantità di acqua da trattare per ogni evento meteorico	5 mm / m <sup>2</sup>
Coefficiente di deflusso superficiale (per asfalti)	1
Volume di acqua contaminata per ogni evento meteorico	~60 m <sup>3</sup>
DIMENSIONAMENTO VASCA VOLANO	
Dimensioni interne del manufatto (Lu x La x H) [cm]	600 x 400 x 250
Volume di accumulo prima pioggia	2x60 m <sup>3</sup> = 120 m <sup>3</sup> l
Portata pompa di svuotamento	2 l/sec
Tempo di svuotamento	8 ore e 33 minuti (513 minuti)

**Tabella 5.9.3/I: Dati tecnici vasca A.P.P.**

I fanghi depositati sul fondo della vasca di prima pioggia saranno periodicamente prelevati tramite autospurgo e stoccati temporaneamente in attesa di classificazione per il loro smaltimento in impianto autorizzato allo scopo.

Lo schema della rete di gestione delle acque meteoriche è riportata nella **tavola 5**.

## 5.10 EMISSIONI DI PROCESSO E SCARICHI IN ATMOSFERA

### 5.10.1 Emissioni in ambiente confinato

Le emissioni derivanti dal processo, internamente al fabbricato e quindi in ambiente confinato e tenuto in depressione saranno di tipo sia diffuso che puntuale, prevalentemente odorigene e di rumore :

#### Emissioni odorigene

- Tramogge di scarico SOA
- Trituratori
- Coclee di trasferimento
- Apparecchiature di processo non convogliabili
- Impianto di depurazione acque reflue
- Cuocitore
- Pressa
- Mezzi di scarico

Il Regolamento EU 1069/2009 e s.m.i., prevede per questi impianti la suddivisione delle aree di lavoro in (**Tav. 6**):

- “*area sporca*” coincidente con l’ambiente confinato in cui avviene il ricevimento e lo stoccaggio dei SOA nonché la pulizia e la sanificazione dei mezzi e dei contenitori;
- “*area pulita*” coincidente con l’ambiente confinato in cui avvengono le altre operazioni di trasformazioni (triturazione, cuocitura, pressatura, separazione delle fasi...)

Queste sorgenti riguardano prevalentemente le emissioni odorigene, per il cui abbattimento è stato previsto un ricambio d’aria, con volumi differenti in funzione delle attività svolte nei diversi locali (**Tav. 7**):

- Area sporca: 5 ricambi/ora
- Aree pulite: 3 ricambio/ora

Pertanto, sulla base di quanto sopra e dei parametri dimensionali dei locali il volume orario di ricambio d’aria sarà dell’ordine di circa  $26.160 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .

In particolare, si prevede il posizionamento di apposite bocchette di aspirazione in ciascun locale (ricevimento, colatura, raffinazione), dimensionate, sulla base della portata del ventilatore di aspirazione centrale, in modo tale da provvedere ai seguenti ricambi d’aria per ciascun ambiente lavorativo. Eventualmente potrà essere prevista una bocchetta di aspirazione sopra le tramogge di carico.

L’aria aspirata verrà ordinariamente convogliata al biofiltro ed in caso di situazioni emergenziali allo scrubber (**Tab. 5.10/I**)



Locale	Volume in m <sup>3</sup>	Aria aspirata ora (Nm <sup>3</sup> /h)	Ricambi d'aria/h per locale
Area sporca	2.280	11.400	5,0
Area pulita	4.920	14.760	3,0
<b>Totale</b>	<b>7.200</b>	<b>26.160</b>	-----

**Tabella 5.10/I: Ricambi d'aria**

Per quanto concerne il cuocitore e la pressa, le emissioni, composte quasi esclusivamente da fume con una percentuale di acqua vicina al 100%, verranno convogliate ad un condensatore a recupero, mentre gli incondensabili verranno inviati al biofiltro e in caso di back up allo scrubber di emergenza.

Per quanto concerne i mezzi per lo scarico dei SOA, è previsto un sistema di aspirazione da collegare al tubo di scappamento del mezzo appena entrato all'interno dei locali dell'aria sporca. I gas di scarico verranno convogliati al sistema di estrazione ed inviati al biofiltro.

#### **Emissioni sonore**

I punti critici del processo produttivo proposto riguardano, per quanto concerne l'aspetto delle emissioni sonore, le seguenti fasi operative:

- impianto di liquefazione
- depurazione degli effluenti idrici
- ventilatori di estrazione dell'aria esausta
- motori elettrici di movimentazione delle macchine e dei sistemi di trasporto (coclee).

I valori di emissione stimati degli impianti fissi (espressi in dB) sono i seguenti:

- impianto di liquefazione: i valori di emissione delle singole macchine sono riportati nella tabella seguente:

Macchina	Livello di pressione sonora
coclea carico frantumatore	85 dBA @ 1m
frantumatore	90 dBA @ 1m
coclea scarico frantumatore	85 dBA @ 1m
coclea carico cuocitore	85 dBA @ 1m
cuocitore	90 dBA @ 1m
contenitore di drenaggio	85 dBA @ 1m
coclea carico pressa	85 dBA @ 1m
pressa continua con pompa di invio grasso	81 dBA @ 1m
coclea scarico pressa	85 dBA @ 1m
serbatoio agitatore raccolta grasso con pompa	90 dBA @ 1m
decanter verticale	81 dBA @ 1m
vasca raccolta grasso	85 dBA @ 1m
gruppo centrifugazione grasso	71 dBA @ 1m

- impianto trattamento acque: 50 dB a 10 m
- sistemi di trasporto (coclee): 85 dB a 1 m

Poiché parte delle emissioni avvengono:

- all'interno di un capannone chiuso e tamponato con elementi in cls, dotato di luci fisse
- prevalentemente in periodo diurno
- in ambito industriale

si stima che il rumore percepito esternamente al fabbricato sia di intensità gran lunga inferiore ai limiti previsti per il sito dallo specifico Piano di zonizzazione acustica.

### 5.10.2 Emissioni convogliate in atmosfera

Gli scarichi convogliati in atmosfera derivano da:

- Caldaie
- Biofiltro
- Scrubber di emergenza
- Serbatoi.

I punti di emissione convogliata (**Tav. 8**) avranno le seguenti caratteristiche:

- scarico caldaie: camino H 9,0 m, diametro mm 600, portata 4.000-4.500 Kg/h di fumi a 180-210°C
- biofiltro: camino H 12,0 m, diametro di mm900, avente una portata di 35.000 Nm<sup>3</sup>/h.
- scrubber: camino H 12,0 m, diametro di mm 900, avente una portata di 35.000 Nm<sup>3</sup>/h.

- serbatoi: sono costituite dagli sfiati dei silos. Tutti i serbatoi di stoccaggio dell'olio saranno dotati di cartucce a carboni attivi sugli sfiati, in quanto potenzialmente impattanti durante le operazioni di carico.

### **5.10.3 Emissioni di rumore in ambiente esterno**

Le emissioni di rumore in ambiente esterno sono dovute prevalentemente a:

- camini di espulsione: 67 dB a 10 m
- traffico veicolare indotto.

## **5.11 CIRCUITAZIONE DEL PERSONALE E DEI MEZZI**

Per quanto riguarda la circuitazione dei mezzi e del personale, l'impianto avrà

- un unico ingresso carrabile e pedonale di accesso dalla viabilità pubblica (Strada B consortile) all'area esterna di servizio dell'impianto (piazzale parcheggio). Il personale, se autorizzato, potrà entrare nel piazzale con la propria autovettura e verranno predisposti appositi spazi di parcheggio. Verrà predisposto dall'ingresso pedonale un percorso tracciato fino all'ingresso della palazzina uffici.
- n. 2 ingressi carrabili all'area impianti:
  - a) Il primo ingresso carrabile, affacciato sulla strada B consortile, sarà destinato ad uso esclusivo per l'accesso all'area sporca, quindi per l'ingresso e l'uscita dei mezzi conferenti i SOA da trattare e per il trasporto dei rifiuti. Prima dell'uscita dei mezzi, gli scarrabili verranno sanificati, così come le ruote dei mezzi. L'ingresso verrà inoltre utilizzato per il trasporto dell'olio di friggitoria in ingresso all'impianto.
  - b) Il secondo ingresso carrabile, affacciato sulla strada C2 consortile, verrà destinato esclusivamente al transito dei mezzi pesanti per il ritiro dell'olio animale e vegetale raffinato e purificato e per il transito di tutti gli altri automezzi.

L'accesso pedonale all'area impianti avverrà esclusivamente dall'area uffici e servizi.

Per accedere dall'area sporca all'area pulita e viceversa, il personale dovrà seguire dei percorsi obbligati, con una zona spogliatoio (cambio vestiti).

## 5.12 OPERE CIVILI

L'impianto verrà installato all'interno di parte di un capannone industriale della superficie di m<sup>2</sup> 2.150, a sua volta ubicato all'interno di un lotto fondiario della superficie lorda di m<sup>2</sup> 17.000 confinante su due lati con la viabilità consortile. L'immobile, in precedenza adibito ad attività di deposito, risulta dismesso ed inutilizzato da tempo (**Tav. 9**).

L'edificio è costituito da due corpi di fabbrica adiacenti:

- il capannone industriale di cui sopra
- un locale uffici/guardiania posto in adiacenza al capannone, lungo il lato NE, della superficie di circa m<sup>2</sup> 390.

Al fine dell'utilizzo dell'immobile per l'installazione dell'impianto in progetto, lo stesso richiede diversi interventi di adeguamento e manutenzione, che non interessano le strutture portanti e quelle di tamponamento perimetrale.

### 5.12.1 Stato di fatto

L'immobile presenta le caratteristiche nel seguito descritte:

- a) Recinzione ed accessi: l'intero lotto è delimitato da recinzione in rete metallica in parte ammalo rata, che richiede un intervento di manutenzione straordinaria. L'accesso al lotto avviene da n. 3 passi carrai, muniti di cancello motorizzato, che richiedono interventi di manutenzione straordinaria;
- b) Aree esterne: tutte le aree esterne sono pavimentate in cls, ad eccezione di modeste aree verdi (aiuole) poste lungo la recinzione e lungo il fabbricato uffici. Le pavimentazioni sono conformate con pendenze verso una serie di pozzetti di raccolta delle acque meteoriche, a loro volta collegati da una rete di drenaggio interrata, collegata alla rete fognaria consortile. Lo stato di conservazione ed efficienza pare discreto;
- c) Allacciamenti acquedottistici e fognari ed elettrici: il complesso è collegato sia alla rete acquedottistica consortile, sia alle reti fognarie consortili delle acque bianche ed acque industriali e acque nere. Le opere paiono funzionanti ed idonee. L'allacciamento alla rete elettrica in MT deve essere ripristinato dalla cabina più prossima;
- d) Impianti esterni: sono presenti: 1) un impianto antincendio che comporta un intervento di adeguamento e di manutenzione straordinaria; 2) una torre faro, che richiede un intervento manutentivo;
- e) Fabbricati:  
e1: capannone industriale: è costituito da una struttura in c.a disposta in 4 campate, con tamponatura perimetrale e copertura in pannelli in c.a prefabbricati. L'altezza netta all'intradosso delle capriate è di m 5,5. La pavimentazione è in cls, con pozzetti e grigliati di raccolta dell'acqua. L'interasse dei pilastri è di m 13,00 x 8,80. Aperture e luci: ogni campata è dotata, alle estremità, di due portoni metallici scorrevoli e lungo il perimetro è

presente una serie di luci fisse. Parte di una campata, della superficie di m<sup>2</sup>500 è separata dall'area circostante con un tramezzo in muratura grezza a tutta altezza, all'interno della quale è ricavato un ulteriore vano in muratura. Un altro vano in muratura, di altezza di circa m 3,0 è presente nella stessa campata. L'intero capannone è dotato di impianto di illuminazione generale;

e2: fabbricato uffici: è costituito da n. 15 vani;

e3: fabbricati esterni: lungo il confine NW dell'area sono presenti due fabbricati adiacenti in muratura della superficie di circa m<sup>2</sup> 110 complessivi, apparentemente privi di specifica destinazione.

### 5.12.2 Opere in progetto

L'adeguamento dell'immobile richiede i seguenti interventi di adeguamento e di manutenzione straordinaria

- a) Recinzione ed accessi: deve essere completata la recinzione in rete metallica lungo i latiest e sud (parte) del piazzale, mediante posa di rete metallica plastificata di altezza di m 2,0 fuori terra, sostenuta da paletti metallici a T cementati al suolo mediante plinti interrati. Inoltre, deve essere ripristinata/revisionata la recinzione metallica lungo il restante perimetro dell'area. Dovrà inoltre essere ripristinata la motorizzazione ed automazione dei n. 3 ingressi carrai e realizzato un ingresso pedonale.
- b) Aree esterne e allacciamenti acquedottistici, fognari ed elettrici: le pavimentazioni dei piazzali non richiedono interventi manutentivi di rilievo, mentre la rete di drenaggio delle acque meteoriche comporta la separazione della rete di raccolta delle acque meteoriche dei pluviali (coperture), da quella dei piazzali; la prima andrà collegata direttamente alla fognatura acque bianche consortili mediante tubazione in PVC dedicata, mentre la seconda verrà convogliata all'impianto di trattamento acque di prima pioggia, mediante tubazione dedicata, costituito da n. 2 vasche interrate da ubicarsi in prossimità del punto di scarico in fognatura consortile, della capienza di m<sup>3</sup>60 caduna (v. cap. 5.9.2). Gli allacciamenti idrici ed elettrici dovranno essere adeguati al fabbisogno delle rispettive utenze;
- c) Impianti esterni: dovranno essere riattivati ed adeguati: l'impianto di illuminazione esterna (torre faro e punti luce perimetrali lungo i lati NW e NE del capannone, l'impianto antincendio e realizzato l'impianto di videosorveglianza;
- d) Capannone industriale: Il capannone verrà separato in due porzioni, di cui solo una utilizzata per l'installazione dell'impianto in progetto; pertanto, gli interventi nel seguito descritti riguardano solamente la porzione di fabbricato utilizzata. Tale porzione di fabbricato viene suddivisa, ai sensi del Reg. EU 1069/2009 in "area sporca", di ricevimento dei SOA e sanificazione dei mezzi in uscita, ed in "area pulita" occupata dall'impianto di trasformazione ed impianti accessori (Tav. 6).

Gli interventi previsti sono i seguenti:

d1: separazione longitudinale del capannone, mediante muratura a tutta altezza, in due



- porzioni analoghe di circa  $m^2 2000$  caduna, di cui una utilizzata per l'installazione dell'impianto in progetto e l'altra parzialmente utilizzata per stoccaggi;
- d2: costruzione di muratura a tutta altezza di separazione dell'area utilizzata in comparti funzionali;
- d3: demolizione della struttura in muratura presente nel vertice N dell'area pulita;
- d4: rifinitura (intonaco) delle pareti in laterizio della separazione esistente dell'area sporca;
- d5: realizzazione di vasca interrata in c.a., delle dimensioni di  $m\ 8,0 \times 8,0 \times 3,0$  m, adeguatamente impermeabilizzata, per installazione della tramoggia di alimentazione dell'impianto;
- d6: realizzazione di vasca in c.a., delle dimensioni di  $m\ 3,0 \times 4,0 \times 2,0$  m ( $m^3\ 30$ ), adeguatamente impermeabilizzata, per lo stoccaggio delle acque reflue da trattare;
- d7: realizzazione di vasca in c.a., delle dimensioni di  $m\ 3,0 \times 4,0 \times 2,0$  m ( $m^3\ 24$ ), adeguatamente impermeabilizzata, per lo stoccaggio delle acque reflue trattate;
- d8: realizzazione di n. 2 vasche in c.a. di contenimento dei serbatoi dell'olio da  $m\ 2,0 \times 2,0 \times 1,0$  caduna ( $m^3\ 4$ );
- d9: realizzazione di una vasca in c.a. di contenimento dei silos di stoccaggio dell'olio vegetale in ingresso da  $m\ 9,5 \times 6,5 \times 1,0$  ( $m^3\ 60$ );
- d10: costruzione di platea in c.l.s. per area scarico olio vegetale, adeguatamente conformata e munita di pozzetto di raccolta di eventuali sversamenti da  $m\ 13,0 \times 3,0$ ;
- d11: adeguamento della pavimentazione dei locali con pendenze convergenti verso punti di raccolta delle acque di lavaggio e resinatura con resine epossidiche o materiali analoghi e "sguscio" in resina del perimetro di tutti i locali (area sporca e pulita). Eliminazione griglie a pavimento esistenti;
- d12: realizzazione di pozzetti grigliati carrabili e relativa rete di drenaggio delle acque di lavaggio e reflui in genere, verso lo stoccaggio acque da trattare;
- d13: conformazione pavimentazione area sporca per installazione lavaggio ruote;
- d14: adeguamento a servizi igienici del locale esistente all'interno dell'area sporca;
- d15: trattamento con resine lavabili delle pareti dell'area sporca, fino all'altezza di  $m\ 2,50$  da piano pavimento;
- d16: sostituzione portone carrabile dell'area sporca, con portone sezionale a scorrimento verticale, comandato da fotocellule e manutenzione/adeguamento o sostituzione dei portoni carrabili (n. 3) dell'area pulita;
- d17: realizzazione di locale tecnico tra l'area sporca e l'area pulita;
- e) Demolizioni/costruzioni in aree esterne:
- e1: demolizione basso fabbricato lungo recinzione lato W;
- e2: ristrutturazione basso fabbricato lungo recinzione lato W (adiacente al precedente) per adeguamento ad installazione caldaia di backup;
- e3: demolizione vasca a cielo aperto adiacente lato S del capannone;
- e4: costruzione vasca in c.a. di contenimento silos olio animale prodotto, di capienza  $\geq$  al 30% del volume totale dei silos, da  $m\ 9,5 \times 6,5 \times 1,0$  ( $m^3\ 60$ );
- e5: costruzione vasca di contenimento silos olio vegetale raffinato, in c.a. di capienza  $\geq$  al

- 30% del volume totale dei silos; da m 9,5 x 3,25 H 1,0 ( $m^3$  30);
- e6: costruzione di platea in c.l.s. per area carico olio animale e vegetale raffinato, adeguatamente conformata e munita di pozzetto di raccolta di eventuali sversamenti, da m 13,0 x 3,0;
- e7: installazione pesa a ponte in vasca di contenimento in cls di m 3,0 x 18,0 H 2,0
- e8: installazione di n. 2 vasche prefabbricate in c.a. vibro compresso, del volume di  $m^3$  60 caduna per trattamento acque di prima pioggia e relativi pozzetti, scarichi ed apparecchiature elettromeccaniche;
- e9: costruzione di pozzetti e tubazioni interrati per smaltimento acque pluviali delle coperture.

Gli interventi di cui sopra sono riportati nelle **tavole 10 e 11**.

### 5.12.3 Rifiuti prodotti

I rifiuti prodotti dalle attività di demolizione e di manutenzione verranno temporaneamente stoccati, suddivisi per caratteristiche merceologiche e classificazione (CER), in cassoni scarrabili parcheggiati nella porzione di capannone non interessata dall'impianto e successivamente inviati a recupero o smaltimento presso impianti esterni autorizzati.

### 5.12.4 Gestione terre e rocce da scavo

Le opere in progetto comportano modeste attività di scavo, prevalentemente propedeutiche alla realizzazione dei seguenti manufatti:

- costruzione vasca interrata di alloggiamento delle tramogge di alimentazione impianto (circa  $200 m^3$ );
- interrimento vasche impianto di trattamento acque di prima pioggia (circa  $150 m^3$ );
- posa di tubazioni interrate (circa  $100 m^3$ ).

Stanti i volumi attesi di terre da scavo ( $<6.000 m^3$ ), il cantiere in oggetto è classificato, al presente fine, come *"cantiere di piccole dimensioni"* così come descritto alla lett. t) dell'art. 2 del Dpr 13 giugno 2017, n. 120 – Riordino e semplificazione della disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo. ....-.

Pertanto, preliminarmente all'esecuzione degli scavi verrà verificata la sussistenza o meno del requisito di "sottoprodotto" del materiale scavato, ai sensi dell'art. 4 del richiamato Dpr, mediante una serie di campionamenti di terreno in sito, relativa analisi chimica e confronto degli esiti analitici con le CSC di cui alla col. B, Tab. 1, All. 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006.

Qualora il terreno da scavare possieda il predetto requisito, previo deposito intermedio, per lo

stretto tempo necessario al completamento degli scavi, su area pavimentata del cantiere, verrà trasportato e riutilizzato in altra area consortile indicata dall'Ufficio Tecnico del Consorzio Industriale, oppure trasportato e riutilizzato in altra area a destinazione urbanistica industriale, in disponibilità del Proponente ed utilizzato per ripristini ambientali.

Nel caso in cui il materiale di scavo non possenga il requisito di "sottoprodotto", ma debba essere considerato "rifiuto", lo stesso, previo deposito temporaneo come sopra ed omologa, verrà smaltito presso la discarica gestita dal Proponente in comune di Carbonia (Sud Sardegna).

Trattandosi di cantiere di piccole dimensioni, la procedura di gestione delle terre da scavo avverrà secondo quanto previsto dall'art. 21 del Dpr 13 giugno 2017, n. 120.

## 5.12 MONITORAGGI E CONTROLLI

Il Piano di Monitoraggio e Controllo ha lo scopo di verificare la conformità dell'esercizio dell'impianto ai limiti normativi ed alle condizioni prescritte in autorizzazione. Premesso che il Piano di monitoraggio e controllo verrà redatto quale elaborato costituente parte integrante della documentazione tecnica prodotta a corredo dell'istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), in questa fase progettuale vengono preventivamente individuati i processi e le attività oggetto di monitoraggio ed i parametri da monitorare con attività di autocontrollo e/o di monitoraggio da parte degli Enti di controllo.

Sulla base dell'analisi del progetto proposto (impianti, operazioni, materiali in ingresso ed uscita, ecc.) sono stati individuati:

- a) i principali potenziali fattori causali che possono generare impatti, diretti e/o indiretti, su alcune matrici ambientali
- b) le operazioni/lavorazioni che necessitano di un monitoraggio al fine di garantire la buona funzionalità dell'impianto e lo svolgimento del processo in coerenza con il quadro normativo e prescrittivo di riferimento, nonché con l'obiettivo di qualità dei prodotti e sottoprodotti ottenuti.

I dati raccolti nell'ambito dell'attività di monitoraggio e controllo, saranno registrati dal Gestore con l'ausilio di strumenti informatici; le relative registrazioni saranno conservate per almeno 5 anni, presso lo stabilimento e saranno messe a disposizione degli Enti nell'ambito dei controlli effettuati in sito.

Verrà predisposta inoltre una relazione annuale che conterrà le risultanze degli autocontrolli effettuati nonché un riassunto delle principali attività di manutenzione svolte.

Il corretto funzionamento e la corretta gestione dell'impianto di trasformazione, così come la conformità dei prodotti in uscita, verranno inoltre monitorati attraverso l'applicazione di un protocollo di verifica dei punti critici (HACCP), che sarà presentato in fase di istanza di riconoscimento ex Reg. EU 1069/2009 s.m.i, così come normato, a livello locale, dalla Determina dell'Assessorato dell'Igiene e Sanità con prot. del 16/05/2013 n. 0013399/Determinazione/464.

### 5.12.1 Controllo materia prima in ingresso

Le caratteristiche dei SOA in ingresso, e la relativa rispondenza a quanto previsto dal presente progetto, viene verificata in base alle bolle d'accompagnamento e, visivamente, anche prima e durante lo scarico degli stessi in tramoggia. Presso l'impianto sarà presente e costantemente aggiornato un Registro delle partite, vidimato dall'ASL competente, ove verranno registrate le partite di SOA ricevute e trattate dall'impianto, con i rispettivi quantitativi.

Per quanto concerne gli oli di friggitoria, i controlli in ingresso avverranno mediante accertamento della rispondenza delle caratteristiche quali-quantitative del rifiuto con la modulistica di

accompagnamento (MUD) e tutte le registrazioni avverranno in conformità a quanto previsto per gli impianti di trattamento dei rifiuti.

### 5.12.2 Punti di controllo del processo produttivo

L'impianto di trasformazione, come precedentemente descritto, è dotato di sistemi di verifica del metodo di trasformazione dichiarato e descritto al precedente paragrafo 5.2.1. Questi includono principalmente:

- Verifica della dimensione del materiale a valle della triturazione. E' prevista una verifica periodica a campione della misura del materiale in uscita dal trituttore, da parte dell'operatore.
- Verifica della temperatura internamente al cuocitore mediante sonde di rilevamento direttamente collegate al sistema di gestione in remoto del ciclo, che permettono il controllo e la registrazione dei parametri del ciclo di cottura. Il sistema di gestione è impostato in modo tale che il prodotto, dal cuocitore, non passi alla fase successiva finché non ha terminato il ciclo temperatura/tempo di permanenza impostato, anche in caso di ipotetico temporaneo abbassamento della temperatura.

### 5.12.3 Controllo dei prodotti

Le farine proteiche vengono riutilizzate nel ciclo produttivo per la produzione di syngas. Al solo fine di garantire l'ottimizzazione del processo, verranno periodicamente verificati:

- Il contenuto residuo in olio dopo la pressatura
- La pezzatura in ingresso al disgregatore molecolare.

Il grasso animale in uscita dall'impianto dovrà essere provvisto di DDT.

L'olio alimentare recuperato, entrerà con apposito formulario e verrà stoccato nel serbatoio apposito. Verrà trattato dall'impianto di degommaggio ed uscirà dotato di apposito DDT potendo essere venduto sul mercato. Sarà pertanto possibile mantenere la registrazione dei quantitativi in ingresso e di quelli in uscita.

Verranno inoltre previsti, ai sensi del regolamento europeo di riferimento, una serie di controlli periodici, anche microbiologici, dei prodotti in uscita dall'impianto. Per queste verifiche, che saranno di conferma dell'efficacia del sistema HACCP adottato, si intende, al meno per il primo anno di funzionamento dell'impianto, avvalersi del supporto di un laboratorio esterno certificato.

#### **5.12.4 Controllo delle emissioni in atmosfera**

I punti emissivi, come descritto in precedenza, sono provvisti, come da norma tecnica di riferimento, di appositi punti di prelievo per le verifiche degli Enti di controllo e per gli autocontrolli in capo alla ditta stessa.

In assenza di malfunzionamenti, si prevede di effettuare gli autocontrolli con la frequenza riportata nella tabella sottostante:

Punto emissivo	Periodicità dell'autocontrollo
Caldaia principale	Annuale
Caldaia di back up	Annuale
Scrubber	Annuale
Biofiltro	Annuale

In caso di guasti/manutenzioni straordinarie, ecc., sarà necessario, a valle della comunicazione agli Enti, effettuare la nuova taratura dei sistemi di abbattimento e, di conseguenza, le necessarie verifiche sulle emissioni.

#### **5.12.5 Quadro riassuntivo delle attività di monitoraggio ed autocontrollo proposte**

Nel seguito, il quadro di sintesi delle attività di monitoraggio ed autocontrollo proposte.



Comparto	Gestore	
	Frequenza Autocontrollo	Report
Consumi		
Materie prime ausiliarie	Semestrale	Annuale
Risorse idriche	Semestrale	Annuale
Combustibili	Semestrale	Annuale
Energia elettrica	Semestrale	Annuale
Energia termica	Semestrale	Annuale
Emissioni Atmosfera		
Misure periodiche sui punti emissivi individuati come EM1, EM2, EM3, EM4	Trimestrale	Annuale
Emissioni sonore		
Misure periodiche	Triennale	Triennale
Scarichi		
Misure periodiche	Annuale	Annuale
Emissioni eccezionali		
Evento		Ad evento
Gestione Impianto		
Controlli macchinari	Giornaliera	Annuale
Manutenzione ordinaria	Come da programma manutenzioni	Annuale
Controllo PCC	Come da HACCP	Annuale
Rifiuti		
Misure periodiche in uscita	Trimestrale	Annuale

A seguire uno schema delle verifiche previste sulle emissioni:

Denominazione		Gestore	
	Parametri	Frequenza autocontrollo	Modalità registrazione controlli
Emissioni convogliate			
Scrubber (E4)	SOV	3 mesi	Cartacea ed elettronica
Caldaia principale (E1)	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , CO, NH <sub>3</sub> , COT tenore O <sub>2</sub> , T, portata volumetrica	3 mesi	Elettronica
Biofiltro (E3)	SOV	3 mesi	Cartacea ed elettronica
Caldaia back up (E2)	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , CO, NH <sub>3</sub> , COT tenore O <sub>2</sub> , T, portata volumetrica	6 mesi	Cartacea ed elettronica

A seguire uno schema delle verifiche previste sugli scarichi:

			Gestore		
Denominazione	Dispositivi controllo	Metodo	Frequenza autocontrollo	Modalità registrazione controlli	Report
Vasca acque da trattare	Ubicazione di una presa campione a valle della vasca e a monte dello scarico in rete fognaria industriale	Analisi campio ne	Annuale	Cartacea ed elettronica	Annuale
Vasca acque trattate	Ubicazione di una presa campione a valle della vasca e a monte dello scarico in rete fognaria acque bianche.	Analisi campio ne	Annuale	Cartacea ed elettronica	Annuale
Impianto trattamento acque prima pioggia	Ubicazione di una presa campione a valle della vasca di disoleazione e a monte dello scarico in rete fognaria acque industriali	Analisi campio ne	Annuale	Cartacea ed elettronica	Annuale
Recettore					
Impianto depurazione consortile	In capo a consorzio Industriale di Villacidro				

I rifiuti prodotti, suddivisi per CER, verranno quantificati e separatamente stoccati in aree dedicate, in attesa di essere conferiti ad impianto di recupero o smaltimento autorizzati. Di ognuno, verrà mantenuta copia dei rispettivi moduli di trasporto in conformità a quanto previsto dall'art. 188-bis del D.Lgs. 152/06 s.m.i. All'interno del report annuale previsto si provvederà a comunicare i quantitativi dei principali rifiuti prodotti.

### **5.13 TEMPI DI COSTRUZIONE E SMANTELLAMENTO**

Sulla base di un crono programma preliminare delle attività da svolgere, la durata stimata delle opere è la seguente:

- Realizzazione opere civili: 60 gg
- Installazione impianti: 150 gg, di cui 30 gg coincidenti con le attività di cui al punto precedente
- Tempo complessivo di realizzazione dell'impianto, a decorrere dall'acquisizione di tutte le autorizzazioni, progettazione esecutiva e contrattualizzazione delle forniture: gg 180.

Per lo smantellamento dell'impianto e sanificazione/bonifica dei locali a fine esercizio, è previsto un tempo di gg. 60.

#### 5.14 QUADRO SINOTTICO

Nella tabella seguente (**Tab. 5.14/I**) si riportano i principali dati riepilogativi dell'impianto.

DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITA' 1*	NOTE
Superficie lotto in disponibilità	m <sup>2</sup>	17.000	
Superficie coperta	m <sup>2</sup>	4.300	
Superficie impianto	m <sup>2</sup>	2.300	
Categorie SOA trattati	-----	-----	1° - 2° -3°
Metodi di trattamento	-----	-----	1 - 3
Capacità di trattamento SOA	t/a	10.000	
Produzione olio animale	t/a	3.182	
Produzione farine	t/a	6.900	
Stoccaggio max olio animale	t	180	
Stoccaggio max olio vegetaleIn ingresso/uscita	t	90	
Farine per produzione energia termica	t/h	9,0	
Produzione energia termica	Kwh	2.700	
Produzione vapore	t/h	4,4	
Produzione di acqua di processo	m <sup>3</sup> /a	2.900	
Consumo di acqua di processo	m <sup>3</sup> /a	600	
Consumo acqua di rete	m <sup>3</sup>	0	
Acqua reflua di processo (scarico)	m <sup>3</sup> /a	2.300	
Potenza installata	Kw	350 - 380	
Consumo energia elettrica tot.	Mwh <sub>e</sub> /a	2.500	
Consumo energia elettrica specifico	Kwh <sub>e</sub> /tSOA	75,0	
Consumo energia termica tot.	Mwh <sub>t</sub> /a	4.492	
Consumo energia termica specifico	Kwh <sub>t</sub> /tSOA	427	
Emissioni aria esausta	Nm <sup>3</sup> /h	26.160	
Produzione di rifiuti	t/a	600	

\*con un unico turno lavorativo giornaliero

**Tabella 5.14/I: Dati riepilogativi impianto**

## 5.15 QUADRO SOMMARIO DI SPESA

DESCRIZIONE	IMPORTO €
<b>OPERE:</b>	
A. Opere civili	280.000,00
B. Impianti:	
a) Impianto di colatura (ricevimento, frantumazione, colatura, pressatura, separazione fasi)	2.000.000,00
b) Impianto raffinazione olio	430.000,00
c) Impianto di disgregatore molecolare e combustione	520.000,00
d) Impianti ausiliari ed accessori	100.000,00
e) Impianto trattamento acque	350.000,00
f) Impianto trattamento aria	370.000,00
C. Oneri per la sicurezza	59.250,00
<b>SPESE GENERALI</b>	
D. Spese tecniche (progettazione, D.L., coordinamento della sicurezza, contabilità, collaudo, ecc...)	340.000,00
E. Allacci alla rete	40.000,00
F. Spese varie e impianti	250.000,00
<b>COSTO TOTALE DI INVESTIMENTO</b>	<b>4.739.250,00</b>



## **6. ANALISI AMBIENTALE**

### **6.1 INTRODUZIONE**

L'analisi ambientale seguente, sviluppata secondo criteri descrittivi, analitici e previsionali, fornisce un quadro del contesto ambientale entro cui si pone il progetto proposto, in merito ai seguenti aspetti:

- Individua le matrici ambientali interessate dall'intervento proposto;
- definisce l'ambito territoriale entro cui si presume che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità delle matrici ambientali presenti;
- descrive i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
- documenta i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto.

Nel presente caso, oltre all'uso del suolo, le matrici ambientali considerate sono le seguenti:

- Atmosfera (clima e qualità dell'aria)
- Ambiente idrico superficiale e sotterraneo
- Suolo e sottosuolo
- Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi
- Rumore e vibrazioni
- Paesaggio
- Salute pubblica.

In considerazione delle attività di progetto previste, l'ambito territoriale preso in considerazione, in via precauzionale, è di forma circolare di raggio di circa m 2000 con centro in corrispondenza dell'impianto proposto.

## 6.2 USO DEL SUOLO

Il territorio preso in considerazione è caratterizzato da una matrice costituita prevalentemente da terreni agricoli in cui è inserito il compendio produttivo industriale/artigianale costituito dal Consorzio Industriale Provinciale del Medio Campidano (**Fig. 6.2/I**).



**Figura 6.2/I: Inquadramento dell'area vasta**

L'area industriale (**Fig. 6.2/II**) attualmente occupata ha una superficie indicativa di circa 550 ha, in cui sono presenti prevalentemente:

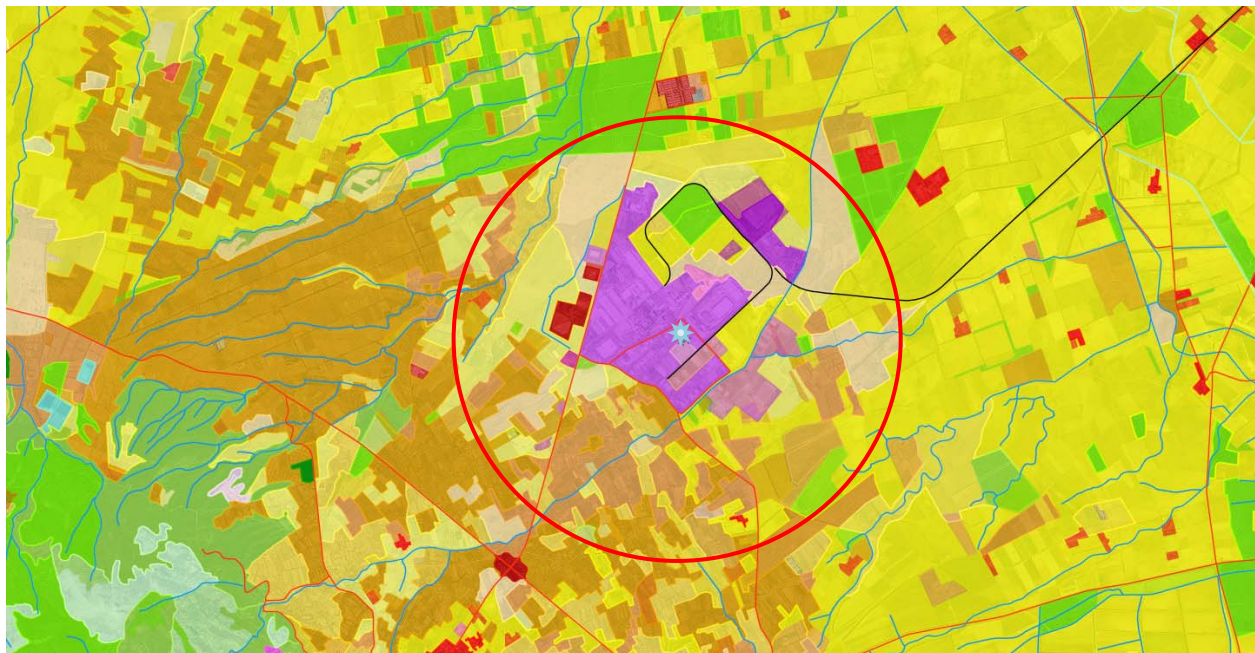
- capannoni industriali e relative aree pertinenziali
- due impianti fotovoltaici a terra, su una superficie complessiva di circa 20 ha
- una discarica per rifiuti urbani, occupante circa 23 ha
- un depuratore consortile, occupante circa 4,5 ha
- il Centro servizi
- la viabilità di servizio



**Figura 6.2/II: Inquadramento dell'area industriale**

Le aree circostanti (**Fig. 6.2/III**) sono costituite prevalentemente da suolo destinato all'agricoltura, in cui si alternano coltivazioni erbacee annuali e perenni a colture arboree da frutto e da legno. In questo contesto agricolo sono diffusamente presenti insediamenti residenziali sparsi, qualche impianto zootecnico e mangimistico, nonché un diffuso reticolo viario di differente ordine gerarchico.



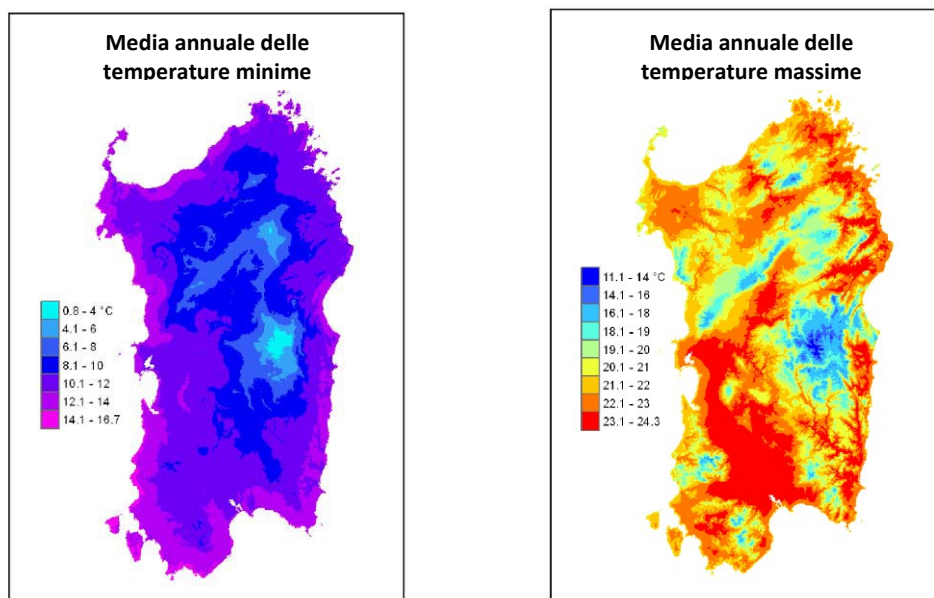


**Figura 6.2/III: Carta uso del suolo (tratta da Sardegna Mappa) - nel cerchio rosso è indicata l'area vasta, in azzurro il sito di progetto**

## 6.3 Atmosfera

### 6.3.1. Clima

Per quanto riguarda il clima, la Sardegna è caratterizzata da un clima di tipo marittimo mediterraneo accentuato lungo la fascia costiera in conseguenza alla breve distanza dal mare di ogni punto del suo territorio. E' temperato durante tutto l'anno. L'isola si trova nella traiettoria delle masse d'aria tropicali provenienti dalle coste africane da un lato e dalle masse d'aria recate dai venti occidentali di origine atlantica dall'altro, mentre sporadicamente è investita da correnti d'aria fredda provenienti dall'Artico (**Fig. 6.3.1/I**).

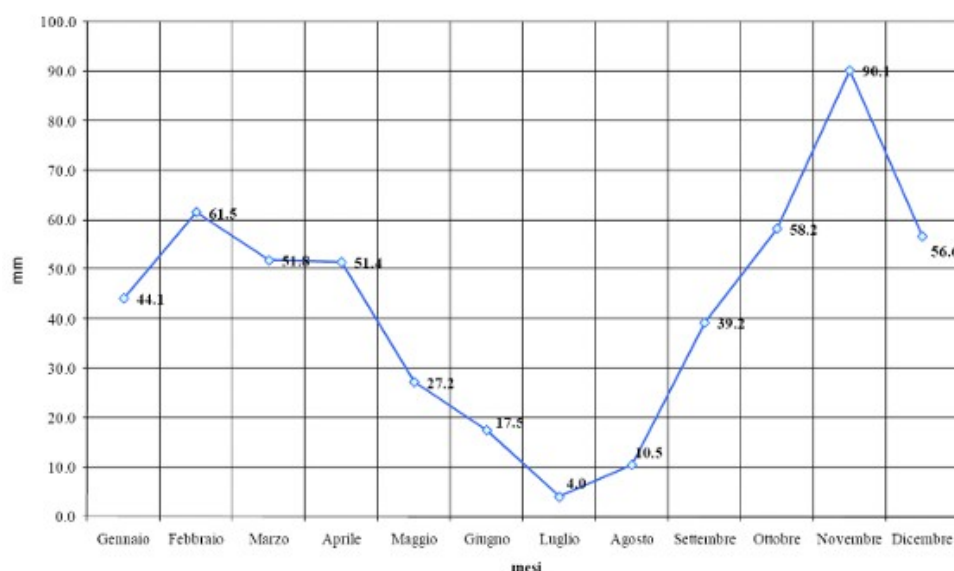


**Figura 6.3.1/I: Media delle temperature in Sardegna, Stralcio di: Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna - Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2011 - settembre 2012**

La media delle temperature minime mostra l'effetto combinato della quota e della distanza dal mare. I valori più bassi, infatti, si registrano sulle cime del Gennargentu, le cui temperature minime sono di 1-2 °C. Le temperature minime, poi, mostrano un andamento crescente al diminuire della quota, pur mantenendosi al di sotto dei 10 °C nelle zone collinari e pedemontane. Nelle zone pianeggianti o poco distanti al mare, le medie delle temperature minime hanno superato i 10 °C, sino ai 15-16 °C della fasce costiere della Sardegna. Le medie delle temperature massime risentono anch'esse degli effetti della quota e della distanza dal mare. Ma mentre l'effetto della quota si fa sentire in maniera analoga alle minime, cioè con temperature massime crescenti al diminuire della quota, l'effetto della distanza dal mare è opposto, cioè le temperature sono crescenti allontanandosi dal mare. Le temperature massime più basse, dunque, sono quelle delle zone di montagna, che hanno fatto

registrare minime comprese tra 11 °C, sulle cime del Gennargentu, sino a 18 °C, nelle zone montane meno elevate. L'effetto della distanza dal mare, invece, si osserva nelle zone poco elevate. Sulle coste, infatti, si hanno temperature massime tra i 20 °C e i 22 °C; nel Campidano e nella Piana di Ottana, invece, le medie delle massime di ottobre-settembre superano i 23 °C.

Per ciò che concerne l'apporto idrometeorico, il totale annuo delle precipitazioni corrisponde a 512 mm, mediamente distribuito in 67 giorni di pioggia, con minimo in estate e picco massimo in autunno. La particolare esposizione occidentale dell'isola fa sì che venga investita per prima dalle perturbazioni atlantiche, questo modifica il regime pluviometrico tipico dei climi mediterranei, caratterizzato da un picco massimo invernale, creando invece dei picchi prettamente autunnali e primaverili. Le piogge si presentano quasi esclusivamente come violenti rovesci, soprattutto autunnali e invernali, con indici di intensità superiori a quelli di ogni altra regione italiana; le quantità totali di precipitazioni cambiano molto da un anno all'altro con scarti che oscillano intorno al 30 % (**Fig. 6.3.1/II**).



**Figura 6.3.1/II: Distribuzione delle precipitazioni medie mensili**

L'umidità relativa massima annua fa registrare il valore medio di 95%, mentre l'umidità relativa minima si attesta sul 45,5% con minimo di 29% a luglio e massimo di 62% a dicembre; mediamente si contano 2 giorni di nebbia all'anno.

Il regime anemometrico è caratterizzato essenzialmente da venti d'intensità moderata. L'incidenza di venti medi forti è di solito trascurabile, com'è possibile vedere dalla tabella sottostante e dai grafici anemometrici riportati di seguito.

La stazione di riferimento è quella di Decimomannu, dai cui dati risulta che il principale vento dominante è quello da Nord-Ovest (maestrale) con una percentuale dei casi del 12% ed intensità

compresa tra 11 e 20 nodi (**Tab. 6.3.1/I**). Frequentemente si riscontrano calme di vento, con percentuali più elevate nei mesi invernali ed autunnali. I venti forti sono quasi del tutto assenti, la stagione più ventosa è l'estate.

DISTRIBUZIONE DEI VENTI (WIND DISTRIBUTION) - HH 18													
MM	Calme Calm	N 1-10	N 11-20	N >20	NE 1-10	NE 11-20	NE >20	E 1-10	E 11-20	E >20	SE 1-10	SE 11-20	SE >20
Gen(Jan)	45.32	5.39	1.52	0.12	1.29	0.35	0.00	2.22	0.47	0.00	4.45	3.04	0.23
Feb(Feb)	35.01	3.45	1.72	0.13	1.72	0.66	0.00	1.99	1.33	0.00	7.56	1.99	0.13
Mar(Mar)	26.02	4.88	3.14	0.00	1.59	0.23	0.00	2.32	1.16	0.12	6.62	5.46	0.12
Apr(Apr)	14.96	4.37	3.57	0.23	0.69	0.35	0.00	0.81	1.27	0.00	8.98	9.78	0.23
Mag(May)	10.30	4.63	7.64	0.23	0.23	0.00	0.00	0.93	1.50	0.00	6.48	13.08	0.12
Giu(Jun)	5.29	1.81	10.83	0.12	0.12	0.12	0.00	0.48	0.48	0.00	5.90	15.16	0.00
Lug(Jul)	5.44	1.85	12.04	0.12	0.35	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	9.14	18.63	0.12
Ago(Aug)	5.79	2.31	10.76	0.12	0.23	0.12	0.00	0.81	0.12	0.00	10.07	15.86	0.00
Set(Sep)	14.69	5.02	6.49	0.24	0.49	0.24	0.00	1.59	0.49	0.00	10.89	11.51	0.00
Ott(Oct)	36.13	4.92	2.76	0.00	1.80	0.12	0.00	1.56	0.36	0.00	11.64	6.48	0.00
Nov(Nov)	51.49	4.70	1.61	0.12	1.73	0.50	0.00	1.61	0.50	0.00	6.56	2.10	0.00
Dic(Dec)	50.60	5.43	1.33	0.24	1.81	0.60	0.00	1.57	0.72	0.12	5.68	1.45	0.24
MM	S 1-10	S 11-20	S >20	SW 1-10	SW 11-20	SW >20	W 1-10	W 11-20	W >20	NW 1-10	NW 11-20	NW >20	
Gen(Jan)	2.34	0.12	0.00	1.87	0.23	0.00	5.04	2.22	0.12	10.77	11.59	0.94	
Feb(Feb)	5.17	1.59	0.00	1.33	0.93	0.00	6.63	3.32	0.27	11.94	12.20	0.66	
Mar(Mar)	4.76	3.48	0.00	1.63	0.70	0.00	7.20	2.79	0.23	10.57	16.49	0.46	
Apr(Apr)	5.64	6.10	0.12	2.19	0.92	0.00	8.17	3.68	0.00	8.86	17.95	0.92	
Mag(May)	7.52	13.43	0.00	1.04	0.69	0.00	4.86	2.55	0.00	4.86	19.33	0.12	
Giu(Jun)	5.05	13.00	0.00	0.60	0.60	0.00	3.01	2.53	0.12	3.49	30.20	0.72	
Lug(Jul)	5.21	10.53	0.12	0.12	0.12	0.00	1.62	1.50	0.00	1.62	29.86	0.69	
Ago(Aug)	6.02	12.15	0.00	0.00	0.23	0.00	0.69	1.74	0.00	3.82	28.47	0.46	
Set(Sep)	4.53	9.42	0.00	0.73	0.98	0.00	4.04	1.47	0.00	6.98	19.34	0.24	
Ott(Oct)	6.36	1.92	0.12	1.80	0.12	0.00	3.24	1.68	0.00	10.20	8.28	0.12	
Nov(Nov)	3.09	0.50	0.00	2.10	0.62	0.00	4.21	0.62	0.00	9.03	8.17	0.50	
Dic(Dec)	0.97	0.60	0.00	2.66	0.48	0.00	4.47	2.29	0.00	9.18	8.09	0.97	

**Tabella 6.3.1/I: Distribuzione dei venti**

### 6.3.2 Qualità dell'aria

La rete di monitoraggio gestita dall'ARPAS copre l'intero territorio regionale, con particolare riguardo alle aree interessate da attività industriali rilevanti e dai maggiori agglomerati urbani.

Di seguito si riportano i risultati della relazione annuale sulla qualità dell'aria della regione Sardegna per l'anno 2015 (ultimo anno pubblicato) per quanto concerne l'area del Campidano Centrale, in cui insiste il progetto proposto.

L'area del Campidano Centrale, rientrando nella zona rurale, comprende realtà tra loro diverse per la tipologia di fonti emmissive. A Nuraminis il monitoraggio viene attuato in funzione del controllo delle emissioni del vicino cementificio, mentre a San Gavino Monreale e a Villasor sono presenti due

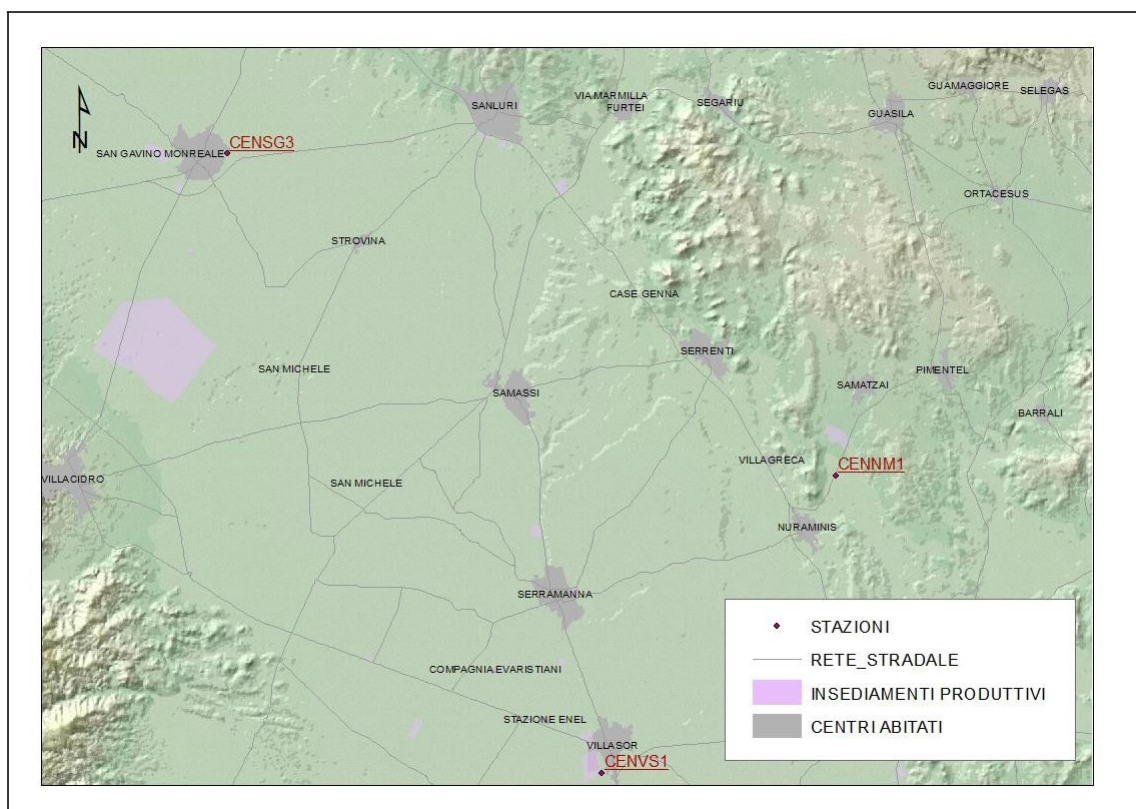


stazioni, rispettivamente di fondo urbano e suburbano, per la valutazione delle attività cittadine (**Fig. 6.3.2/I e Tab. 6.3.2/I**).

La stazione CENNM1 di Nuraminis è rappresentativa dell'area e fa parte della Rete Principale.

La stazione CENSG3 è rappresentativa di una situazione locale, per cui non fa parte della Rete Principale. È importante rilevare che questa la stazione è sotto particolare attenzione perché da diversi anni evidenzia valori di PM10 molto elevati, soprattutto nel periodo invernale. Sebbene i valori siano riconducibili all'utilizzo dei sistemi di riscaldamento piuttosto che alle attività industriali, il posizionamento della stazione è sotto osservazione per verificare se si tratta di un "hot spot". Pertanto, nel corso del 2016, è stata avviata una campagna, con l'ausilio di un laboratorio mobile, per le verifiche opportune. Le valutazioni sulla campagna, che prevederà 5 punti di misura da confrontarsi con la stazione CENSG3, saranno affrontate in una relazione apposita.

I superamenti rilevati dalle stazioni di cui sopra sono riportati in **tabella 6.3.2/II**.



**Figura 6.3.2/I: Stazioni di monitoraggio nel Campidano centrale**

Nell'anno 2015 le stazioni di misura dell'area del Campidano Centrale hanno avuto una funzionalità con percentuali medie di dati validi pari al 93%.

Comune	Stazione	C6H6	CO	H2S	NMHC	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Nuraminis	CENNM1	-	-	-	-	87	94	95	93	-
S. Gavino M.	CENSG3	-	-	-	-	87	-	96	91	-
Villasor	CENVS1	-	-	94	-	94	-	96	95	-

Tabella 6.3.2/I Percentuali di funzionamento della strumentazione – Area del Campidano Centrale

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18					25	35		24		3	
Nuraminis	CENNM1	-	-						n.d.	16					-
S. Gavino M.	CENSG3	-	-				-	-	-	67					-
Villasor	CENVS1	-	-				-	-	-	3					-

Tabella 6.3.2/II– Riepilogo dei superamenti rilevati – Area del Campidano Centrale

Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, **eccedendo nel numero massimo di superamenti consentito dalla normativa per il PM10:**

- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM10 (50 µg/m<sup>3</sup> sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile): 16 superamenti nella CENNM1, **67** nella CENSG3, e 3 nella CENVS1.

Per quanto riguarda l'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), misurato dalla stazione CENVS1, si registrano valori contenuti in linea con quelli degli anni precedenti. La massima media giornaliera si attesta su 3 µg/m<sup>3</sup>, e la massima media oraria su 17 µg/m<sup>3</sup>.

Il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) ha medie annuali che variano da 7 µg/m<sup>3</sup> (CENNM1) a 8 µg/m<sup>3</sup> (CENVS1), contro i 40 µg/m<sup>3</sup> del limite di legge, e medie orarie da 52 (CENVS1) a 100 µg/m<sup>3</sup> (CENSG3), contro i 200 µg/m<sup>3</sup> del limite di legge. In generale l'inquinamento da biossido d'azoto è abbondantemente nella norma.

L'ozono (O<sub>3</sub>) è misurato dalla stazione CENNM1. La massima media mobile giornaliera delle otto ore si attesta attorno al valore obiettivo di 136 µg/m<sup>3</sup>; le medie orarie si mantengono inferiori ai 147 µg/m<sup>3</sup>, ampiamente al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) e della soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>). In relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana (120 µg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) la media sui 3 anni per questa stazione non è disponibile, in quanto lo strumento è stato installato nel 2014.

Il PM10 è misurato in tutte le stazioni della zona. Le medie annuali variano da 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENVS1) a 38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSG3), contro i 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  del limite di legge, mentre le massime medie giornaliere tra 77  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENVS1) e 113  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CENSG1).

In generale l'area urbana di San Gavino Monreale denota una tendenza ad avere valori elevati di PM10 nel periodo invernale, a causa delle concomitanti emissioni dagli impianti di riscaldamento domestici associate a fenomeni meteo climatici caratteristici del periodo che ne aggravano l'effetto. Inoltre, soprattutto in ambito locale, gli impianti di riscaldamento sono sempre più spesso obsoleti (caminetti, stufe, o vecchi impianti condominiali a gasolio) e non garantiscono un'efficace combustione con elevati rendimenti e ridotto inquinamento atmosferico. Questi impianti termici mostrano elevate emissioni di polveri sottili, tali da compromettere la qualità dell'aria anche quando il loro contributo sia numericamente minoritario.

Come evidenziato nella tabella seguente (**Tab. 6.3.2/III**), i superamenti sono distribuiti nel periodo invernale, nei mesi da gennaio a marzo e da novembre a dicembre.

Conteggio mensile dei superamenti di PM10	CENSG3
Gennaio 2015	17
Febbraio 2015	10
Marzo 2015	5
Aprile 2015	
Maggio 2015	1
Giugno 2015	
Luglio 2015	2
Agosto 2015	
Settembre 2015	2
Ottobre 2015	
Novembre 2015	3
Dicembre 2015	27

**Tabella 6.3.2/III Riepilogo dei superamenti mensili di PM10 – Area di San Gavino Monreale**

La violazione del limite di legge per il PM10 nella stazione CENSG3, è confermata altresì dall'ulteriore verifica sui dati monitorati con l'applicazione di test di incertezza del dato. Infatti, anche considerando l'imprecisione delle rilevazioni relativa ai dati registrati nel margine di incertezza strumentale, valutabile normativamente entro il 25%, risulta **certificata la violazione del limite** per il PM10 nella stazione suddetta, in quanto il riconteggio del numero di superamenti oltrepassa comunque i 35 (49 superamenti).

Il biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) è misurato in tutte le stazioni dell'area; i valori si mantengono come al solito molto bassi sia per la media giornaliera, con un massimo di 4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nella stazione CENSG3, che per la media oraria, con un massimo di 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nella CENNM1, ben lontani dai limiti di legge.

**L'area del Campidano centrale mostra quindi una qualità dell'aria critica per i PM10 nel centro urbano di S. Gavino Monreale, con una sessantina di superamenti all'anno, mentre è nella norma per tutti gli altri inquinanti monitorati.**

Per quanto concerne la qualità dell'aria sotto l'aspetto degli odori, non risulta siano stati fatti monitoraggi al livello territoriale dell'area consortile. Da un censimento delle attività produttive presenti nell'area industriale ed in quelle circostanti non si rilevano impianti produttivi che, per tipologia dei processi adottati, se correttamente gestite, possano generare emissioni olfattive tali da alterare significativamente la qualità dell'aria su scala territoriale.

I due impianti potenzialmente più impattanti sotto questo aspetto sono la discarica per rifiuti urbani gestita dalla società Villaservice s.p.a. ed il depuratore consortile che, essendo entrambe impianti potenzialmente odorigeni soggetti a procedura di VIA e di AIA, rientrano tra le categorie impiantistiche assoggettate ai criteri emissivi e di valutazione dell'impatto odorigeno previsti dalle L.G. della Regione Lombardia, assunte per ora, quale riferimento normativo a livello nazionale.

## 6.4 AMBIENTE IDRICO

### 6.4.1 Acque superficiali

L'area di studio è identificata dal Piano di tutela delle acque all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea del Mannu di Pabillonis-Mogoro, poco a nord del limite con l'Unità Idrografica Omogenea Flumini Mannu di Cagliari-Cixerri,.

L'assetto idrografico dell'area di studio è condizionato dalla presenza di una soglia idrografica localizzata, circa a Nord del rio Seddanus (**Fig. 6.4.1/I**), che con orientazione NE-SW unisce le località Seddanus, Pranu de Mesu e Filixi. I corsi d'acqua posizionati a Nord di questo allineamento (rio Aletzia e rio Sodd'è Pani) riversano le loro acque verso il Campidano di Oristano mentre quelli posizionati a Sud (rio Seddanus, rio Fluminera, rio Leni e rio Gutturu de Forru) alimentano i fiumi che scorrono nel Campidano di Cagliari.

Le caratteristiche fondamentali dei corsi d'acqua presenti nel territorio, ad esclusione del rio Leni basso che conserva ancora sufficienti spazi naturali di divagazione all'interno dei suoi terrazzi fluviali più recenti, sono condizionate da interventi di regimazione che hanno quasi totalmente irrigidito la dinamica torrentizia naturale, anche con interventi di deviazione significativi.

A livello locale è presente, al limite con l'area industriale, il Rio Seddanus. Il corso d'acqua ha un andamento, sud est – nord ovest e riversa le acque nell'Unità Idrografica Omogenea del Mannu di Pabillonis-Mogoro.

Il Rio Seddanus conseguente alla realizzazione della area industriale ha subito interventi di regimazione realizzata attraverso opere di impermeabilizzazione delle sponde; questo ha determinato una riduzione degli scambi idrici tra alveo e relativa falda con conseguente variazione degli apporti idrici sotterranei; ciò potrebbe, a lungo andare, determinare una minore ricarica dell'acquifero superficiale attualmente sfruttato con conseguente diminuzione del livello freatico nei pozzi.

L'area di progetto è distante dall'asta fluviale più vicina, "Rio Seddanus" e non ha in alcun modo interazioni con essa, inoltre non si rileva alcuna interferenza con il reticolo di drenaggio naturale superficiale.



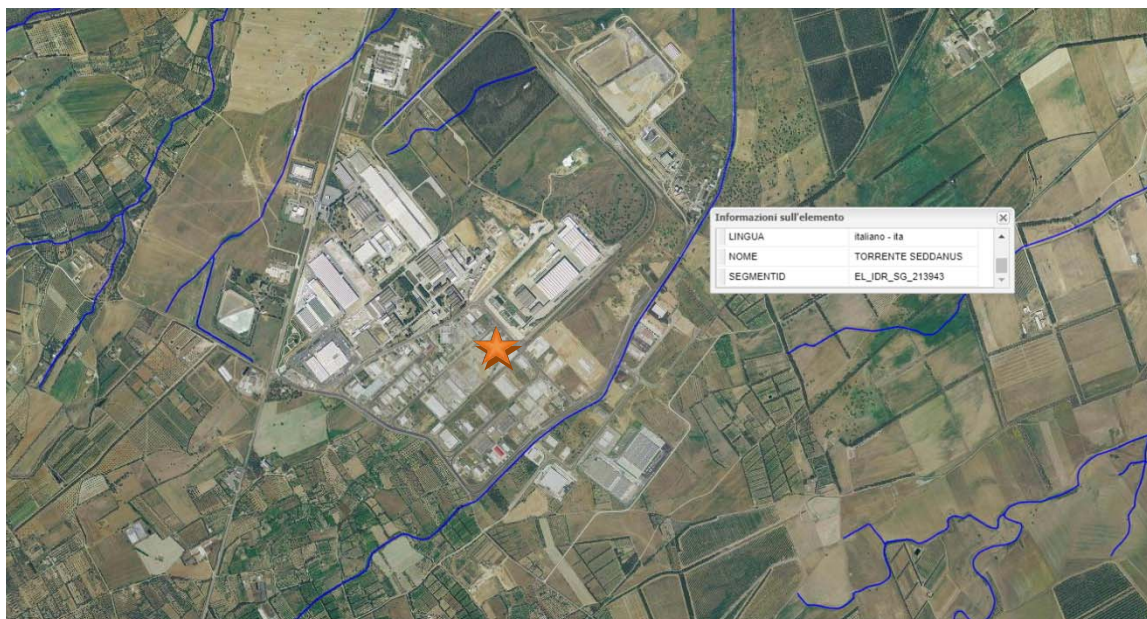


Figura 6.4.1/I: Idrografia superficiale

#### 6.4.2. Acque sotterranee

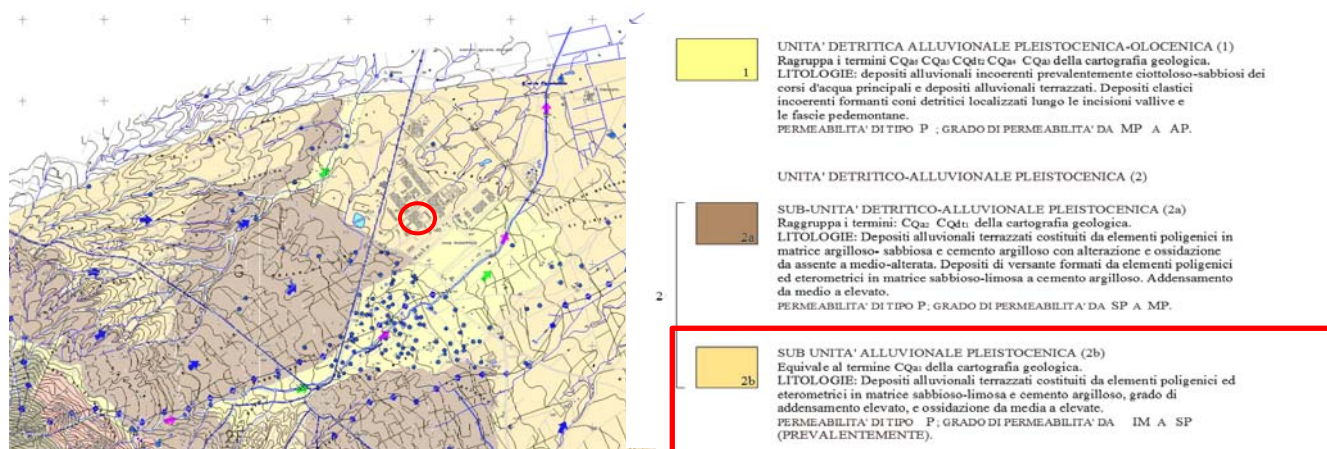
##### Inquadramento idrogeologico

L'area di progetto è costituita da depositi alluvionali terrazzati costituiti da elementi poligenici ed eterometrici in matrice sabbioso-limosa e cemento argilloso (**Fig. 6.4.2/I**). Il grado di addensamento è elevato e l'ossidazione varia da media a elevata. La permeabilità è per porosità e il grado è variabile da assente a scarso. Rispetto alle altre unità presenti l'unità 2b, è caratterizzata da una diminuzione della porosità a causa del maggior addensamento e della maggiore alterazione che determina un aumento della frazione argillosa. Ciò si traduce in una significativa riduzione della permeabilità e quindi della possibilità di accumulo idrico sotterraneo idoneo alla captazione e allo sfruttamento.

Gli spessori di questa unità idrogeologica, che rappresenta anche l'unità stratigrafica più antica e profonda tra tutte quelle che costituiscono la copertura detritica del territorio di studio, possono superare i 200m.

Non avendo dati su ricerche idriche condotte su tali areali e sui risultati ottenuti, si ipotizza che le eventuali falde sotterranee significative possano rinvenirsi ad una profondità non inferiore ai 50-80 m.





**Figura 6.4.2/I: Inquadramento idrogeologico generale, nel cerchio rosso l'area di progetto**

#### Caratterizzazione idrogeologica di dettaglio

La caratterizzazione idrogeologica dell'area di progetto è stata desunta dai dati delle campagne di indagine eseguite per la realizzazione di altri progetti limitrofi e relativi al Piano di Caratterizzazione, con particolare riguardo a 10 sondaggi effettuati sino alla profondità di 15 metri dal p.c. (luglio del 2010), e sulla base dei dati di monitoraggio quali/quantitativo della falda.

I terreni in cui ha sede l'acquifero sono formati da depositi alluvionali costituiti da elementi poligenici ed eterometrici in matrice sabbioso-limosa e cemento argilloso, con grado di addensamento elevato e di ossidazione vario da medio a elevato.

Le caratteristiche litologiche intrinseche di questa formazione, associate alle particolari modalità di sedimentazione originaria, determinano generalmente una notevole difficoltà di flusso idrico al suo interno. Infatti, la struttura sedimentaria, che varia sia in senso verticale che orizzontale, è caratterizzata da un insieme piuttosto complesso di corpi lentiformi e livelli di ciottoli e ghiaie variamente orientati e distribuiti nello spazio, che vengono interdigitati o sovrapposti da altri depositi sabbioso-limosi o limo-argillosi. Questi depositi, complessivamente, rappresentano il risultato di innumerevoli variazioni laterali e verticali dei corsi d'acqua i quali in passato, hanno contribuito alla formazione del deposito alluvionale che nel settore rappresenta una componente significativa.

I fenomeni d'alterazione e d'ossidazione, assieme ai processi di naturale compattazione, hanno notevolmente ridotto i vuoti presenti all'interno dei depositi determinando un notevole abbassamento nei valori di permeabilità complessiva della formazione e ciò si traduce in una bassa possibilità d'accumulo idrico sotterraneo idoneo alla captazione e allo sfruttamento.

La formazione alluvionale che può superare i 200 metri di spessore, vista la disomogeneità dei rapporti verticali e laterali dei litotipi a diversa granulometria e i differenti stati di addensamento, presenta un grado di permeabilità per porosità variabile da  $10^{-5}$  a  $10^{-7}$  cm/s. La bassa trasmissività

è confermata anche dal fatto che durante le perforazioni eseguite nel 2010 non si sono rinvenuti flussi idrici; i livelli piezometrici naturali si sono attestati solamente dopo circa 4- 5 ore dalla fine delle perforazioni.

La struttura idrogeologica, per le profondità investigate (15 m), può essere ricondotta ad un'unica circolazione idrica sotterranea.

Questa è caratterizzata da livelli saturi, sovrapposti a più orizzonti di terreni con caratteristiche di permeabilità notevolmente più ridotte, data la crescente costipazione dei sedimenti. Il particolare tipo di deposizione lenticolare dei sedimenti, che lascia moltissime soluzioni di continuità, riconduce comunque la struttura ad un'unica circolazione idrica sotterranea di tipo freatico.

### Idrochimica

Il deposito alluvionale in cui ha sede l'acquifero è stato oggetto per lungo tempo a diversi cicli di ferrallitizzazione; tale processo, favorito da superfici geomorfologicamente più o meno stabili in climi tropicali umidi, ha portato alla formazione di coltri alluvionali e livelli di paleosuoli ricchi di mineralizzazioni di ferro ed alluminio (sotto forma di ossidi e idrossidi).

Come visto nei punti precedenti, nelle stesse alluvioni sono presenti livelli lateritici (suoli derivati da rocce o accumuli di materiale cristallino ricco di ferro e formati in clima caldi con alternanza di periodi secchi) riconoscibili nella successione per il colore rosso vivo o rosso bruno; sono paleosuoli molto lisciviati, poveri di silice e molto ricchi di minerali di ferro o di alluminio.

Associati normalmente ai minerali ossidati del ferro (es. ematite, magnetite, limonite e siderite), sono stati riconosciuti mineralizzazioni di manganese sotto forma di patine, incrostazioni e piccoli noduli.

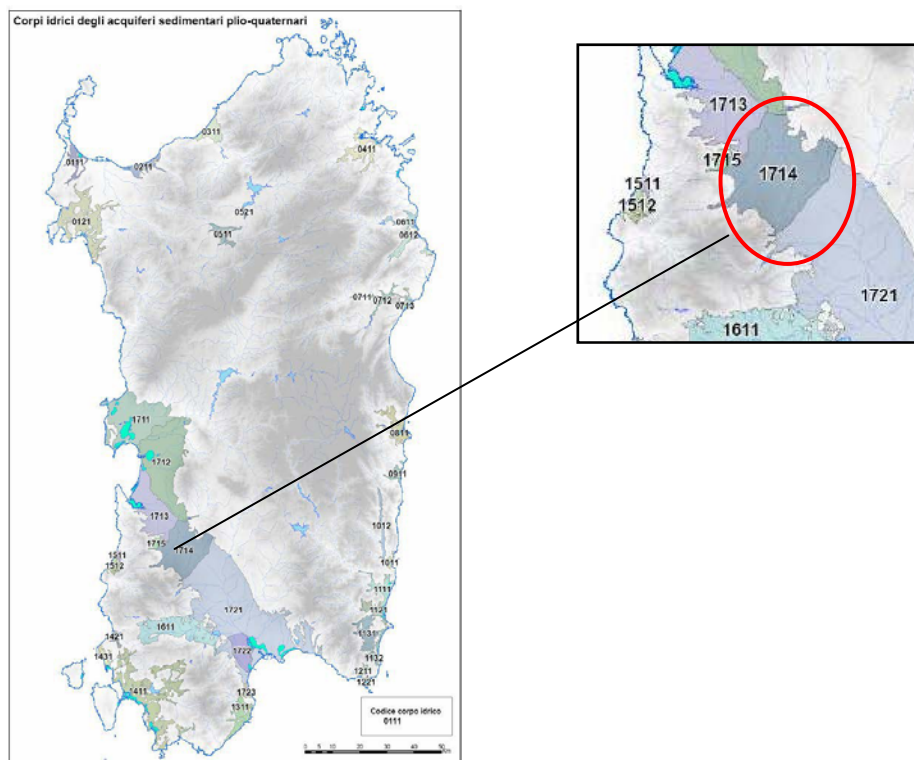
La pervasiva presenza delle mineralizzazioni di ferro, alluminio e in parte di manganese, in diverse forme ed concentrazioni nella sequenza alluvionale, evidenzia che l'acquifero nel suo complesso, anche sé di bassa trasmissività, è soggetto alla naturale circolazione di soluzioni idriche sovrasature di tali mineralizzazioni. La presenza d'alti tenori di ferro, alluminio e manganese, riscontrati talvolta nelle acque dei diversi piezometri sono da correlare alla naturale concentrazione di tali elementi nel corpo alluvionale pleistocenico, la loro variabilità all'escursione della superficie freatica rispetto al p.c. e al coinvolgimento casuale nella circolazione idrica di un livello sedimentario-mineralizzato piuttosto che un altro.

L'area di studio, in base al documento "Caratterizzazione, obiettivi e monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Sardegna" pubblicato dal Servizio tutela e gestione delle risorse idriche nel dicembre 2010, fa parte del corpo idrico denominato "Detritico-alluvionale plio-quadernario del Flumini Mannu di Pabillonis", identificato col n. 1714. Di seguito si riportano la relativa cartografia.

Oltre alla individuazione dei corpi idrici sotterranei omogenei, tale documento definisce e analizza una serie di parametri quali:

- la **vulnerabilità intrinseca** o naturale degli acquiferi, ossia la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro diverse parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche ed idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od

idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea, nello spazio e nel tempo. Al corpo idrico n. 1714 è attribuita una classe di vulnerabilità Alta secondo la scala: **EE**= Estremamente elevata; **E** = Elevata; **A** = Alta; **M** = Media; **B** = Bassa; **BB** = Bassissima (**Fig. 6.4.2/II**).



**Figura 6.4.2/II: Classi di vulnerabilità degli acquiferi.**

- le **pressioni** che potenzialmente agiscono sui corpi idrici sotterranei, sia di tipo diffuso che puntuale. In particolare sono state considerate le pressioni diffuse quali quelle agricole, zootecniche, industriali, urbane, minerarie e le pressioni puntuali quali scarichi sul suolo, siti inquinanti. Per ciascuna tipologia di pressione sono state assegnate quattro classi di intensità (non rilevante, bassa, media, elevata). Tale valutazione di intensità "potenziale" viene incrociata, mediante una matrice di valutazione, con il dato relativo alla vulnerabilità intrinseca dell'acquifero per assegnare la pressione individuata alle classi di "rilevante" o "non rilevante". Nel corpo idrico in esame si riscontra una pressione quantitativa rilevante di tipo agricolo-zootecnico.
- lo **stato chimico e quantitativo e complessivo** del corpo idrico sotterraneo, che consistono essenzialmente in una serie di condizioni che devono essere rispettate per poter classificare il corpo idrico sotterraneo in esame in "buono stato". Dalle analisi eseguite il corpo idrico in esame risulta essere in buono stato. Tuttavia si rileva una tendenza significativa all'aumento degli inquinanti e pertanto il corpo è definito "a rischio" per quanto riguarda il raggiungimento degli obiettivi di qualità al 2015.

## 6.5 SUOLO E SOTTOSUOLO

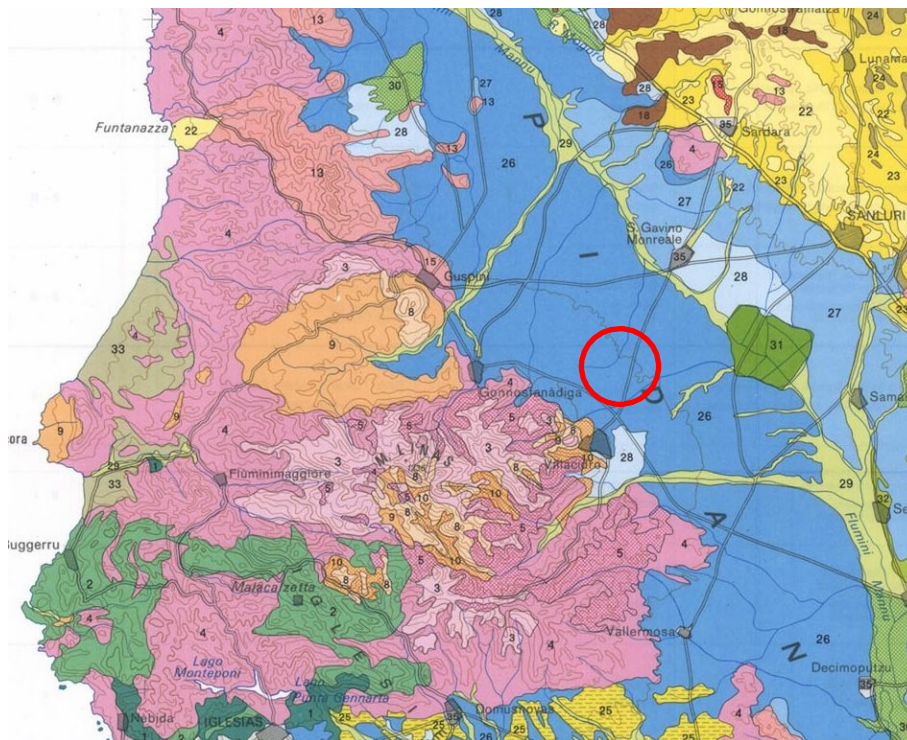
### 6.5.1 Aspetti generali

Le caratteristiche del sottosuolo dell'area di studio sono identificate sulla base dei dati bibliografici disponibili dell'area vasta e sugli esiti di indagini e monitoraggi eseguiti nell'ambito della progettazione di altri impianti nonché sui dati acquisiti nel corso della consultazione di pubblicazioni disponibili presso enti pubblici.

La caratteristiche pedologiche dell'area di studio vengono descritte attraverso la consultazione della Carta dei Suoli della Sardegna, edita in scala 1:250.000 (redatta da Aru A., Baldaccini P., Delogu G., Dessena M. A., Madrau S., Melis R. T., Vacca A., Vacca S.).

La carta dei suoli suddivide il territorio regionale in 36 unità cartografiche, ognuna composta dall'insieme di diversi tipi pedologici; per ogni unità vengono descritte le caratteristiche nelle note illustrative e in legenda.

L'area di progetto ricade nell'area occupata dall'unità cartografica n° 26 come riportato in **figura 6.5.1/I**



**Figura 6.5.1/I: Stralcio Carta dei suoli della Sardegna; scala 1: 250.000; in rosso l'area di progetto**

L'area caratterizza un'ampia parte delle aree di pianura della Sardegna e si riscontra sui substrati quaternari antichi (Pleistocene). L'evoluzione dei suoli è molto spinta, con formazione di profili



A-Bt-C e A-Btg-Cg, ossia con orizzonti argillici ben evidenziati. A tratti sono cementati per la presenza di Ferro, Alluminio e Silice in relazione alla maggiore o minore età del suolo stesso. Anche la saturazione è in relazione all'età ed alle vicende paleoclimatiche. Nonostante l'abbondanza di scheletro, questi suoli presentano difetti più o meno rilevanti di drenaggio, che costituiscono una delle principali limitazioni all'uso agricolo. La permeabilità è condizionata dalla illuviazione di materiali argilliformi, dalla cementazione e talvolta dall'eccesso di sodio nel complesso di scambio. La stessa destinazione d'uso è condizionata da questi caratteri, talvolta difficilmente modificabili. La messa a coltura e l'irrigazione comportano necessariamente degli studi approfonditi e cartografia di dettaglio, per la scelta, caso per caso, degli interventi e degli ordinamenti produttivi. Questi problemi sono particolarmente importanti per gli Aquic ed Ultic Palexeralfs e per gli Ochraqualfs, che necessitano di interventi massicci per migliorare la struttura, la permeabilità ed il drenaggio. In assenza di tali interventi appare difficile una loro idoneità alle colture, soprattutto a quelle arboree. Questi problemi permangono nei Typic Palexeralfs, ma in misura minore. Tuttavia anche in questi è opportuno intervenire per il miglioramento dei caratteri fisici, soprattutto nelle aree irrigue ed irrigabili.

#### **6.5.2 Inquadramento geologico**

Il settore di studio fa parte del bordo SW della fossa del Campidano, una depressione tettonica che ha fortemente condizionato la storia geologica e morfologica della Sardegna meridionale durante gli ultimi 4-5 M.a..

Le formazioni più antiche presenti nell'area di studio sono rappresentate da rocce metamorfiche, costituite da scisti arenacei, filladi, scisti filladici d'età compresa tra il Devoniano e il Carbonifero; a queste litologie sono associate rocce granitiche appartenenti al ciclo magmatico del Carbonifero superiore – Permiano, costituite essenzialmente da facies leucogranitiche equigranulari. Tali litologie costituiscono il complesso del Monte Linas, alla cui base si estende la conoide alluvionale, alimentata durante il Quaternario antico e recente dai materiali di smantellamento provenienti dal settore montuoso, materiali che hanno contribuito progressivamente all'interrimento della fossa tettonica del Campidano.

La formazione della "Fossa Campidanese" ha infatti provocato l'innescare di un'intensa erosione, che ha provocato lo smantellamento della copertura metamorfica ercinica e l'affioramento dei graniti.

La presenza di una così vasta depressione ha favorito l'azione erosiva delle acque di ruscellamento sul blocco rialzato che, condizionate dal reticolo di discontinuità preesistente, dall'elevato gradiente altimetrico e dalla rete di drenaggio ereditata, ha trasportato immense quantità di materiali conglomeratici verso le aree depocentrali (assi dei diversi settori dell'attuale Campidano sprofondati). Il risultato finale, attualmente osservabile, è dato da un ringiovanimento complessivo del rilievo (canaloni molto incisi con versanti molto acclivi e rilievi ben definiti) e il colmamento della depressione tettonica nella forma di una vasta piana alluvionale: il Campidano.

I depositi strettamente quaternari (circa 1.8 M.a. - attuale ) sono rappresentati dai grandi conoidi alluvionali dei principali corsi d'acqua che drenano le acque dal settore montuoso e le riversano, assieme al loro contenuto in materiale ciottoloso- sabbioso, nel settore pianeggiante.

L'insieme di questi conoidi coalescenti forma l'attuale fascia pedemontana che, con una acclività decrescente, raccorda il limite dei rilievi metamorfico-granitici, con le aree pianeggianti del Campidano.

I depositi descritti trovano la loro giustificazione genetica nell'alternarsi di condizioni climatiche estreme, fasi glaciali e fasi interglaciali, che si sono succedute nel corso degli ultimi 2 milioni di anni e che hanno determinato l'alternanza di altrettanti fasi di erosione e deposizione fluviale nonché la divagazione dei corsi d'acqua all'uscita dalle vallate verso le zone di pianura.

Agli ultimi 10.000 anni e in condizioni climatiche relativamente più calde, si deve quindi la formazione della attuale coltre detritica dei versanti formata per lo più da accumuli di tipo gravitativo localizzati al piede delle ripide pareti granitiche e dei sedimenti ciottoloso-sabbiosi alluvionali dei principali corsi d'acqua.

Si riporta di seguito lo stralcio della carta geologica del PUC del Comune di Villacidro, edita in scala 1:25.000, relativa anche all'area di progetto.

Nell'intorno dell'area di progetto la copertura sedimentaria, formata da depositi alluvionali di conoide (glacis d'accumulo), costituita prevalentemente da depositi clastici, eterometrici e poligenici, localmente terrazzati, di età riconducibile al Pleistocene ( circa 1.8-0.01 M.a.).

Nella cartografia geologica sono distinte 3 unità stratigrafiche informali siglate, a partire dalla più antica, come: CQa1, CQa2, CQa3.

Nell'area di progetto affiora la prima unità, CQa1, che è costituita da depositi clastici, per lo più alluvionali, formanti la fascia di raccordo a debole pendenza tra la piana e i rilievi. Si tratta di depositi composti da elementi poligenici ed eterometrici in matrice argilloso sabbiosa e cemento argilloso, geneticamente connessi con l'attività erosivo-deposizionale dei corsi d'acqua che divagando hanno depositato i materiali più grossolani in un'area a forma di cono con il vertice in direzione della incisione valliva. Il grado di addensamento e di ossidazione risulta elevato. Il deposito presenta uno stato di alterazione degli elementi clastici, soprattutto quelli di composizione quarzoso-feldspatica (graniti), variabile da medio a elevato.

I ciottoli sono formati in prevalenza da rocce metamorfiche e subordinatamente da graniti poiché questi ultimi, presentando diffusi fenomeni di alterazione, si disgregano sotto l'azione del trasporto idrico e a causa dei fenomeni pedogenetici. Il risultato di questi fenomeni è che le rocce granitiche riforniscono i sedimenti alluvionali dello scheletro granulare (sabbioso-limoso) prevalentemente quarzoso- feldspatico.

Il colore rossastro di questi depositi è legato ai fenomeni di ossidazione della frazione argillosa in ambiente subaereo con formazione di ematite.

Trattandosi della unità quaternaria più antica essa affiora con notevole continuità in buona parte del settore sub pianeggiante; la sua estensione è limitata verso monte dalla fascia di detrito di versante



attribuibile al Pleistocene medio ed è ricoperta dai sedimenti alluvionali, sempre di conoide, del Pleistocene medio e superiore nonché dalle alluvioni oloceniche e attuali dei principali corsi d'acqua.

Con riferimento alle caratteristiche geologiche descritte in precedenza, a livello locale, il PUC del Comune di Villacidro individua più unità idrogeologiche aventi omogenei valori di permeabilità (si veda Figura 6.4.2/I). Il sito di progetto ricade nella Sub-unità 2b alluvionale pleistocenica (**Fig. 6.5.2/I**)

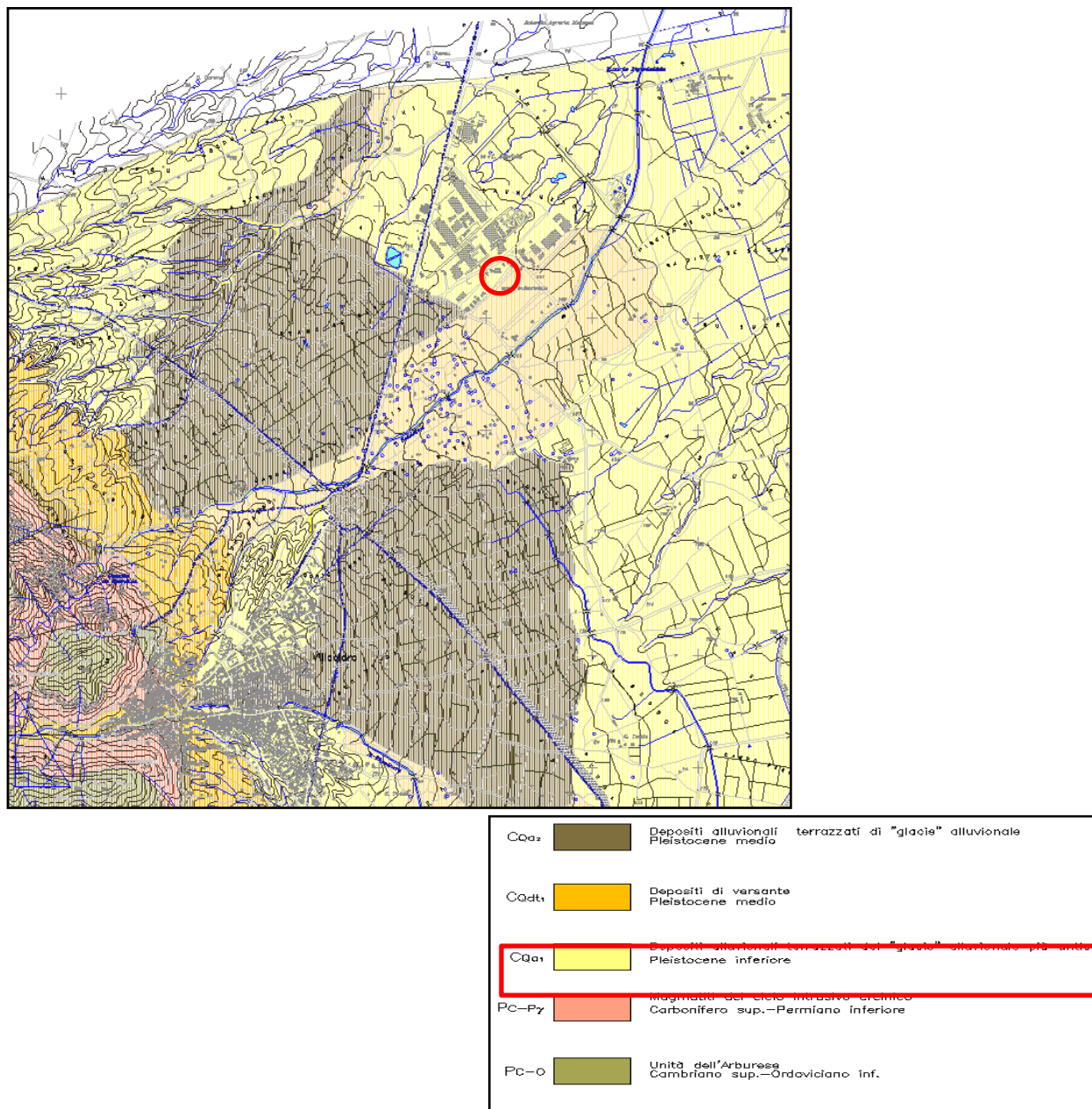


Figura 6.5.2/I: Stralcio Carta geologica PUC di Villacidro

### 6.5.3 Inquadramento geomorfologico

L'area indagata ricade nella parte prossimale della conoide alluvionale "terrazzata" di Villacidro. Tale zona è caratterizzata da una superficie d'aggradazione a bassa acclività, incisa da una serie di compluvi ad andamento per lo più convergente verso il rio Seddanus e con limitati sviluppi longitudinali.

Il settore di interesse a differenza delle quote più elevate, dove i versanti sono sovente luogo di processi di ruscellamento areale diffuso e talvolta concentrato con la formazione di "gully", è caratterizzato da incisioni vallive poco marcate o con alvei poco definiti, alimentati da flussi idrici occasionali provenienti generalmente dal ruscellamento diffuso che si concentra in limitati bacini di raccolta. L'area, nonostante sia caratterizzato da depositi di copertura superficiale poco litificati e complessivamente poco resistenti all'erosione, risulta poco erosa, con corsi d'acqua organizzati in piccole vallecole dove i processi morfogenetici naturali attivi sono legati alle residue capacità di erosione, trasporto, e sedimentazione degli stessi, che risultano completamente controllati, regimati e confinati dalle opere di bonifica idraulica locali. La zona direttamente interessata dal progetto si presenta pianeggiante con terreno superficiale prevalentemente pavimentato (piazze industriali e viabilità consortile).

L'analisi geomorfologica non ha riscontrato la presenza di forme di versante dovute all'erosione e/o alla gravità e non sono stati rilevati dissesti in atto o situazioni d'instabilità che possono interagire negativamente nell'area di interesse..

Secondo il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) l'area interessata dal progetto non rientra in nessuna classe di pericolosità idrogeologica.

### 6.5.4 Inquadramento sismico

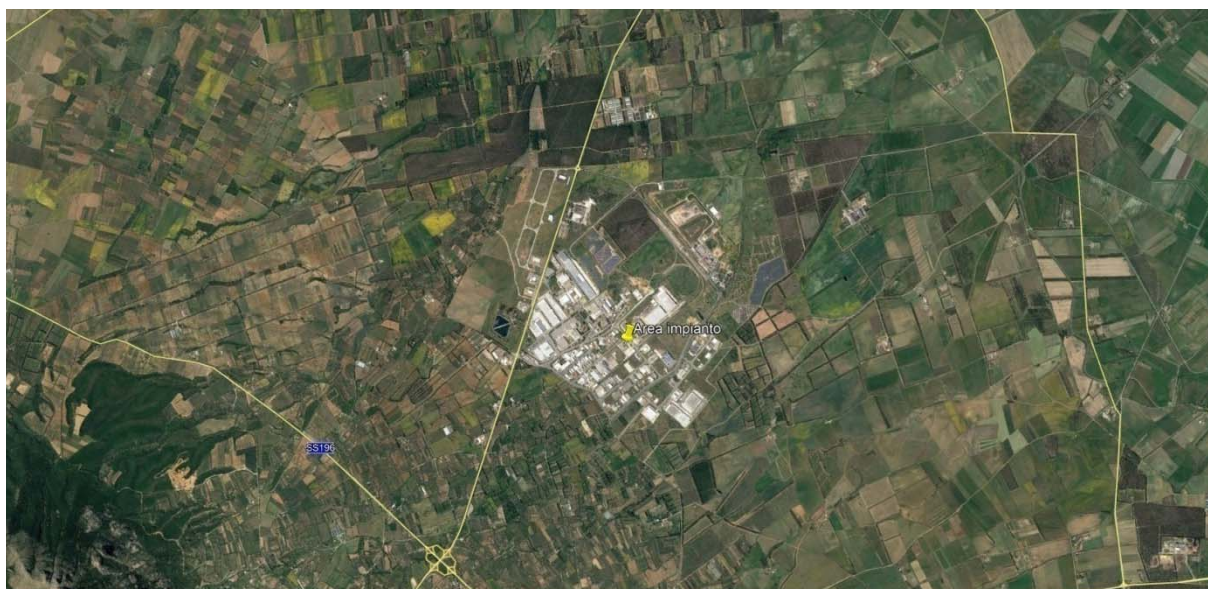
L'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 ("Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica") prevede la classificazione sismica del territorio nazionale, e dispone che le Regioni provvedano "ai sensi dell'art. 94, comma 2, lettera a), del decreto legislativo n. 112 del 1998, e sulla base dei criteri generali di cui all'allegato 1, all'individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche" (art. 2).

In particolare l'ordinanza istituisce, rispetto alla classificazione sismica precedente, una zona sismica 4, che comprende tutti i territori precedentemente esclusi dalla classificazione sismica; in tali territori, a rischio sismico molto basso, "è lasciata facoltà alle singole Regioni di introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica".

La Regione Sardegna ha recepito la classificazione sismica proposta nell'Ordinanza 3274/03 con DGR 15/31 del 30/03/2004 recepisce la classificazione sismica dei Comuni della Sardegna così come riportato nell'allegato A dell'Ordinanza 3274/2003 in cui tutti i Comuni dell'isola sono classificati in zona 4.

## 6.6 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

L'intervento proposto è previsto all'interno di un immobile preesistente, compreso in un compendio industriale completamente infrastrutturato e privo di elementi di naturalità residua. Gli unici elementi di vegetazione presenti sono ravvisabili nelle modeste aree verdi pertinenziali degli impianti produttivi. Pertanto, si ritiene che con la realizzazione del progetto proposto, non verranno apportate delle modifiche al territorio dal punto di vista naturalistico. Tuttavia, al fine di completezza, nel seguito si fornisce una descrizione del quadro vegetazionale e faunistico del territorio circostante.



**Figura 6.6/I: Inquadramento vegetazionale in area vasta**

La descrizione degli aspetti floristici, vegetazionali e faunistici è stata effettuata integrando le fonti bibliografiche con la conoscenza diretta del territorio basata su esperienze pregresse e su alcuni sopralluoghi svolti nell'area di studio.

### 6.6.1. Inquadramento vegetazionale

Strumento di grande utilità ai fini dell'indagine bibliografica sulla vegetazione autoctona è stato il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), strumento di pianificazione redatto nel Gennaio 2007, che delinea gli strumenti di pianificazione per la corretta gestione del territorio sardo al fine della tutela ambientale e dello sviluppo sostenibile dell'economia rurale. Il Piano suddivide la Sardegna in 25 distretti zonali, in cui sono stati classificati, e riportati su cartografia tematica a scala 1:200.000, i lineamenti fisiografici, geologici, pedologici, le unità del paesaggio e le serie vegetazionali che caratterizzano tali aree distrettuali.

Nello specifico la zona in cui dovrebbe sorgere l'impianto risulta essere la zona industriale di Villacidro che ricade all'interno del distretto n. 19 "Linas-Marganai - Sub-Distretto Centro-Settentrionale" (Comune di Villacidro).

Nella zona del Villacidrese, caratterizzata da litologie dominanti di tipo metamorfico, si sviluppa la serie potenziale di vegetazione termo- mesomediterranea del leccio "Prasio majoris - Quercetum-ilicis, la cui dinamica verso la condizione di climax è favorita dall'altitudine.

Forme di degradazione comune della lecceta sono rappresentate da fitocenosi di macchia mediterranea come quella relativa all'associazione "Erico arboreae - Arbutetum unedonis", che includono elementi arborei-arbustivi della macchia alta, che coinvolgono verso cenosi arbustive dell'associazione "Pistacio lentisci - Calicotometum villosae", e poi verso quelle di gariga dell'associazione "Lavandulo stoechadis - Cistetum monspeliensis".

Il quadro appena descritto rappresenta la vegetazione che potrebbe svilupparsi attraverso "Step di evoluzione" in condizioni di assenza di disturbo antropico o naturale.

La vegetazione reale, invece, è quella che esiste nel contesto attuale, in presenza di input di alterazione derivati prima di tutto dall'uso del territorio da parte dell'uomo.

Considerata la ridotta estensione sul territorio di aree naturali costituite da vegetazione spontanea, con presenza di comunità poco strutturate e scarsamente diversificate, lo studio della vegetazione diventa riduttivo e speculare allo stesso uso del suolo.

Le cenosi forestali esistenti nell'area sono prevalentemente rappresentate da impianti artificiali (*Eucaliptus sp.*).

Lo strato erbaceo è prevalentemente caratterizzato da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, e da garighe *Cistus monspeliensis* e *C. salvifolius* a cui seguono prati stabili di emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae* che derivano dall'ulteriore degradazione delle formazioni erbacee ed erosione dei suoli.

#### 6.6.2. Fauna

Lo studio della componente faunistica relativa alla zona presa in esame è basato sulla documentazione bibliografica che ha consentito la stesura di una checklist delle specie la cui presenza è ritenuta certa o potenziale. A tal fine sono stati presi in considerazione lo studio degli habitat e degli ecosistemi presenti nell'area nonché degli areali biogeografici relativi alle specie.

##### CLASSE: ANFIBI

Ordine: Anura

Famiglia: Bufonidae

- *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) Rospo smeraldino Presenza: potenziale



Famiglia: Discoglossidae

- *Discoglossus sardus* (Tschudi, 1837) Discoglossus Sardo Presenza: certa

Famiglia: Hylidae

- *Hyla sarda* (De Betta, 1857) Raganella Sarda Presenza: certa

#### **CLASSE: RETTILI**

Ordine: Testudines

Famiglia: Testudinidae

- *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789) Testuggine comune Presenza: potenziale

Ordine: Squamata

Famiglia: Gekkonidae

- *Hemidactylus turcicus* (Linnaeus, 1758) Emidattelo (*Geco verrucoso*) Presenza: potenziale
- *Tarantula mauritanica* (Linnaeus, 1758) Platidattilo Muraiolo (*Geco comune*) Presenza: potenziale

Famiglia: Lacertidae

- *Algyroides fitzingeri* (Bibron & Bory, 1833) Algiroide nano Presenza: certa
- *Podarcis sicula* (Rafinesque, 1810) Lucertola campestre Presenza: certa
- *Podarcis tiliguerta* (Gmelin, 1789) Lucertola tirrenica Presenza: certa PARCO Famiglia: Scincidae

- *Chalcides chalcides* (Linnaeus, 1758) Luscengola comune Presenza: certa

Famiglia: Colubridae

- *Coluber hippocrepis* (Linnaeus, 1758) Ferro di cavallo Presenza: certa
- *Coluber viridiflavus* (Lacépède, 1789) Biacco Presenza: certa

#### **CLASSE: UCCELLI** Ordine: Accipitriformes

Famiglia: Accipitridae

- *Buteo buteo* (Linnaeus, 1758) Poiana Presenza: stanziale certa

Ordine: Falconiformes

Famiglia: Falconidae

- *Falco naumanni* (Fleischer, 1818) Grillaio Presenza: stanziale certa
- *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) Gheppio Presenza: stanziale certa

Ordine: Charadriiformes

Famiglia: Charadriidae

- *Burhinus oedicnemus* (Linnaeus, 1758) Occhione Presenza: svernante certa

- *Charadrius dubius curonicus* (Gmelin) Corriere piccolo Presenza: di passo pot. Famiglia: Laridae

- *Laurus cachinnans* (Pallas, 1811) Gabbiano Reale Mediterraneo Presenza: certa

Famiglia: Scolopacidae

- *Scolopax rusticola* (Linnaeus, 1758) Beccaccia Presenza: svernante pot. Ordine: Columbiformes

Famiglia: Columbidae

- *Columbia livia* (J.F. Gmelin) Piccione Selvatico Presenza: stanziale certa
- *Colomba oenas* (Linnaeus, 1758) Colombella Presenza: stanziale certa
- *Streptopelia turtur* (Linnaeus, 1758) Tortora selvatica Presenza: migratore certa
- *Streptopelia decaocto decaocto* (Frisvaldszky) Tortora dal Collare Presenza: stanziale certa

Ordine: Strigiformes

Famiglia: Tytonidae PARCO EOLICO DI VILLACIDRO - SAN GAVINO

- *Tyto alba* (Scopoli) Barbagianni Presenza: stanziale certa

Famiglia: Strigidae

- *Athene noctua* (Scopoli) Civetta Presenza: stanziale certa

Ordine: Caprimulgiformes

Famiglia: Caprimulgidae

- *Caprimulgus europaeus ssp Succiacapre* Presenza: potenziale

Ordine: Apodiformes

Famiglia: Apodinae

- *Apus apus apus* (Linnaeus, 1758) Rondone Presenza: nidificante certa

Ordine: Coraciiformes

Famiglia: Meropidae

- *Meros apiater* (Linnaeus, 1758) Gruccione Presenza: nidificante certa

Famiglia: Upupidae

- *Upupa epops* (Linnaeus, 1758) Upupa Presenza: svernante certa

Ordine: Piciformes

Famiglia: Picidae

- *Jynx torquilla ssp Torcicollo* Presenza: svernante certa

Ordine: Galliformes

Famiglia: Phasianidae



- *Alectoris barbara* (Bonnaterre) Pernice sarda Presenza: certa

- *Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758) Quaglia Presenza: certa

Ordine: Ciconiformes

Famiglia: Ardeidae

- *Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758) Airone cenerino Presenza: sver. di passo

- *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758) Airone guardabuoi Presenza: certa

Ordine: Passeriformes

Famiglia: Alaudidae

- *Alauda arvensis* (Linnaeus, 1758) Allodola Presenza: certa

Famiglia: Hirundinidae

- *Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758) Rondine Presenza: certa

- *Delichon urbica* (Linnaeus, 1758) Balestruccio Presenza: certa

Famiglia: Turdidae

- *Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758) Pettiroso Presenza: certa

- *Luscinia megarhynchos* (Brehm 1831) Usignolo Presenza: certa

- *Saxicola torquata* (Linnaeus, 1766) Saltimpalo Presenza: certa

- *Turdus merula* (Linnaeus, 1758) Merlo Presenza: certa

- *Turdus philomelos* (C.L. Brehm 1831) Tordo bottaccio Presenza: certa

- *Turdus iliacus* (Linnaeus, 1758) Tordo sassello Presenza: certa

Famiglia: Sylviidae

- *Sylvia sarda* (Temminck, 1820) Magnanina sarda Presenza: certa

- *Sylvia conspicilla* (Temminck, 1820) Sterpazzola di Sardegna Presenza: certa

- *Sylvia melanocephala* (Linnaeus, 1758) Occhiocotto Presenza: certa

- *Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758) Capinera Presenza: certa

Famiglia: Muscicapidae

- *Muscicapa striata tyrrhenica* (Linnaeus, 1766) Pigliamosche Presenza: certa

Famiglia: Laniidae

- *Lanius senator* (Linnaeus, 1758) Averla capirossa Presenza: certa

Famiglia: Corvidae

- *Corvus corax* (Linnaeus, 1758) Corvo imperiale Presenza: certa

- *Garrulus glandarius ichnusae* Ghiandaia Presenza: certa

- Corvus corone (Linnaeus, 1758) Cornacchia grigia Presenza: certa

- Corvus monedula (Linnaeus, 1758) Taccola Presenza: certa

Famiglia: Sturnidae

- Sturnus unicolor (Temminck, 1820) Storno nero Presenza: certa

- Passer hispaniolensis (Temminck, 1820) Passera sarda Presenza: certa

- Passer montanus (Linnaeus, 1758) Passera mattugia Presenza: certa

Famiglia: Fringillidae

- Serinus serinus (Linnaeus, 1758) Verzellino Presenza: certa

- Carduelis chloris (Linnaeus, 1758) Verdone Presenza: certa

- Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758) Cardellino Presenza: certa PARCO EOLICO Famiglia: Emberizidae

- Miliaria calandra (Linnaeus, 1758) Strillozzo Presenza: certa

**CLASSE MAMMIFERI** Ordine: Insectivora

Famiglia: Erinaceidae

- Erinaceus europaeus italicus (Barret & Hamilton, 1900) Riccio Presenza: certa

- Suncus etruscus pachyurus (Kaster, 1835) Mustiolo Presenza: certa

Ordine: Lagomorpha

Famiglia: Leporidae

- Lepus capensis mediterraneus (Wagner, 1841) Lepre Sarda Presenza: certa

- Oryctolagus cuniculus huxleyi (Haeckel, 1874) Coniglio selvatico Presenza: certa

Ordine: Rodentia

Famiglia: Muridae

- Apodemus sylvaticus dichrurus (Rafinesque, 1814) Topo selvatico Presenza: certa

- Mus musculus (Linnaeus, 1758) Topo domestico Presenza: certa

- Rattus rattus (Linnaeus, 1758) Ratto nero Presenza: certa

Ordine: Carnivora

Famiglia: Canidae

- Vulpes vulpes ichtusae (Miller, 1907) Volpe sarda Presenza: potenziale

Famiglia: Mustelidae

- Mustela nivalis sibilatrix (Bechstein, 1800) Donnola sarda Presenza: potenziale

Oltre alla presenza delle specie sopra menzionate, sul territorio, si assiste alla diffusione del Gabbiano reale vista la maggiore disponibilità di cibo offerta involontariamente dalla discarica, ubicata nell'ambito del Consorzio industriale

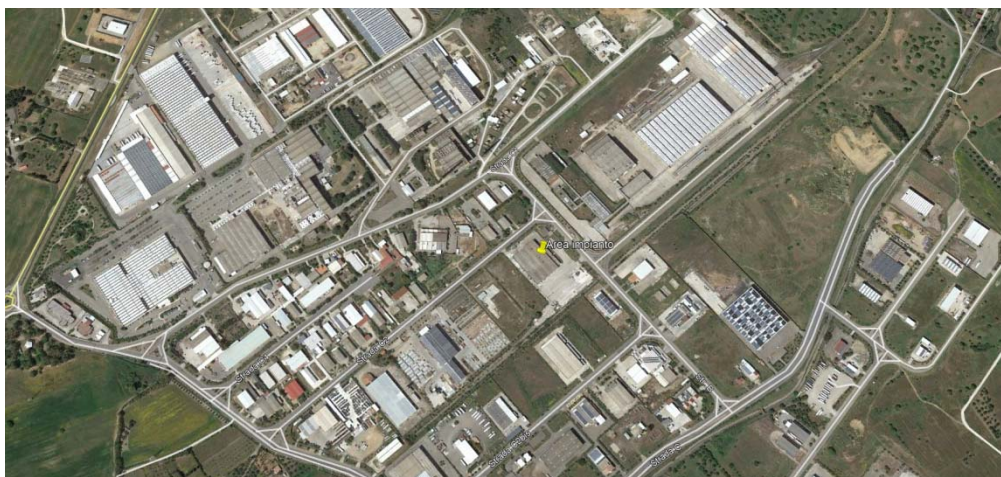
### 6.6.3 Ecosistemi

L'ecosistema si presenta come un insieme di esseri viventi, dell'ambiente circostante e delle relazioni chimico-fisiche in uno spazio ben delimitato. L'ecosistema è pertanto un "ambiente" più piccolo nelle dimensioni rispetto alla definizione generale di "ambiente". L'ecosistema è una unità ecologica fondamentale. E' composta dagli organismi viventi in una determinata area (biocenosi) e dall'ambiente fisico (biotopo). Gli organismi e l'ambiente sono legati tra loro da complesse interazioni e scambi di energia e materia. Un ecosistema comprende diversi habitat e nicchie ecologiche. Il particolare contesto geologico e climatico che ha interessato lungamente la Sardegna ha determinato la co-evoluzione di specie tipicamente mediterranee (sclerofille sempreverdi) a formare numerose associazioni vegetali a partire dagli ambienti costieri fino a quelli montani passando per la macchia, i boschi e le lagune interne. Questi ambienti sono a loro volta modulati dalle condizioni climatiche e pedologiche locali, creando di volta in volta contesti nuovi e tipici. Molte associazioni sono ormai alterate dall'intervento umano, soprattutto a causa del disboscamento selvaggio degli ultimi secoli e della pratica dell'incendio per generare pascoli. Nell'area interessata dall'intervento non si rileva la presenza dei principali ecosistemi naturali e seminaturali individuati con il criterio di Massa e Schenk (1980), rappresentati da:

- Coste e piccole isole;
- Zone umide costiere;
- Macchia mediterranea.

In quest'area, gli ecosistemi prevalenti sono:

- l'ecosistema antropico, rappresentato dall'insediamento industriale del Consorzio di Villacidro (**Fig. 6.6.3/1**)



**Figura 6.6.3/I: Ecosistema antropico**

- l'agroecosistema, che caratterizza le aree circostanti il polo industriale (**Fig. 6.6.3/II**)



**Figura 6.6.3/II: Agro-ecosistema**

Rilevanza estremamente limitata riveste l'ecosistema semi-naturale, che occupa modeste porzioni di territorio dismesso dalle pratiche agricole.

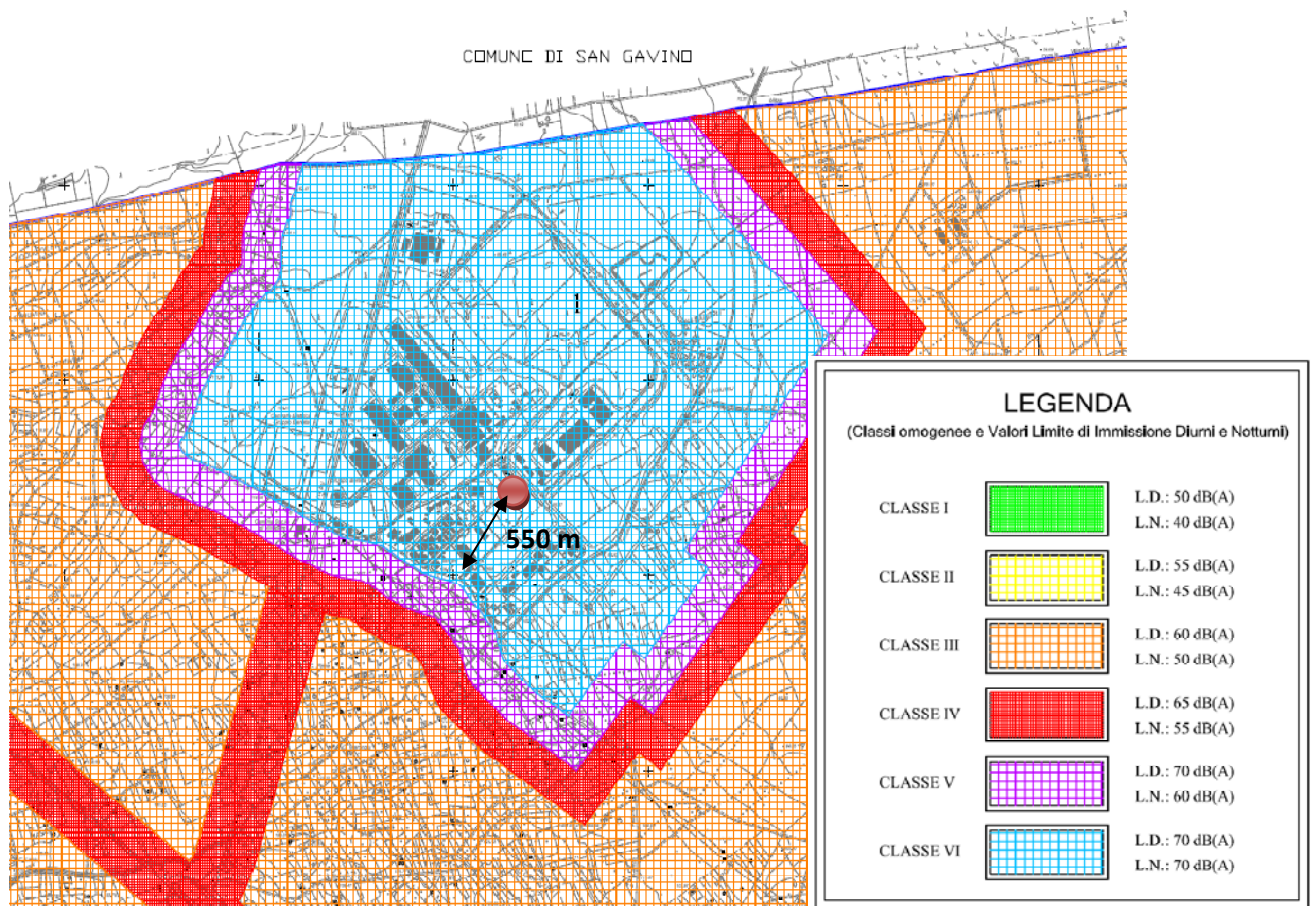
Il progetto proposto ricade integralmente nell'ecosistema antropizzato.



## 6.7 RUMORE E VIBRAZIONI

### 6.7.1 Rumore

L'area interessata dal progetto è inserita, nel Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Villacidro, in Classe VI cui corrispondono le aree esclusivamente industriali così come individuata dal D.P.C.M. 14/11/1997. (Fig. 6.7.1/I)



**Figura 6.7.1/I: Stralcio carta della zonizzazione acustica del comune di Villacidro**

Attualmente il clima acustico dell'area è condizionato prevalentemente dalle attività industriali e commerciali presenti nel polo industriale e dal traffico veicolare presente nel reticolo viario consortile, mentre non è di fatto significativo il rumore generato dalle attività produttive ubicate nell'intorno, di carattere prevalentemente agricolo e dalla viabilità principale (SS196, SS 197, SP 61).

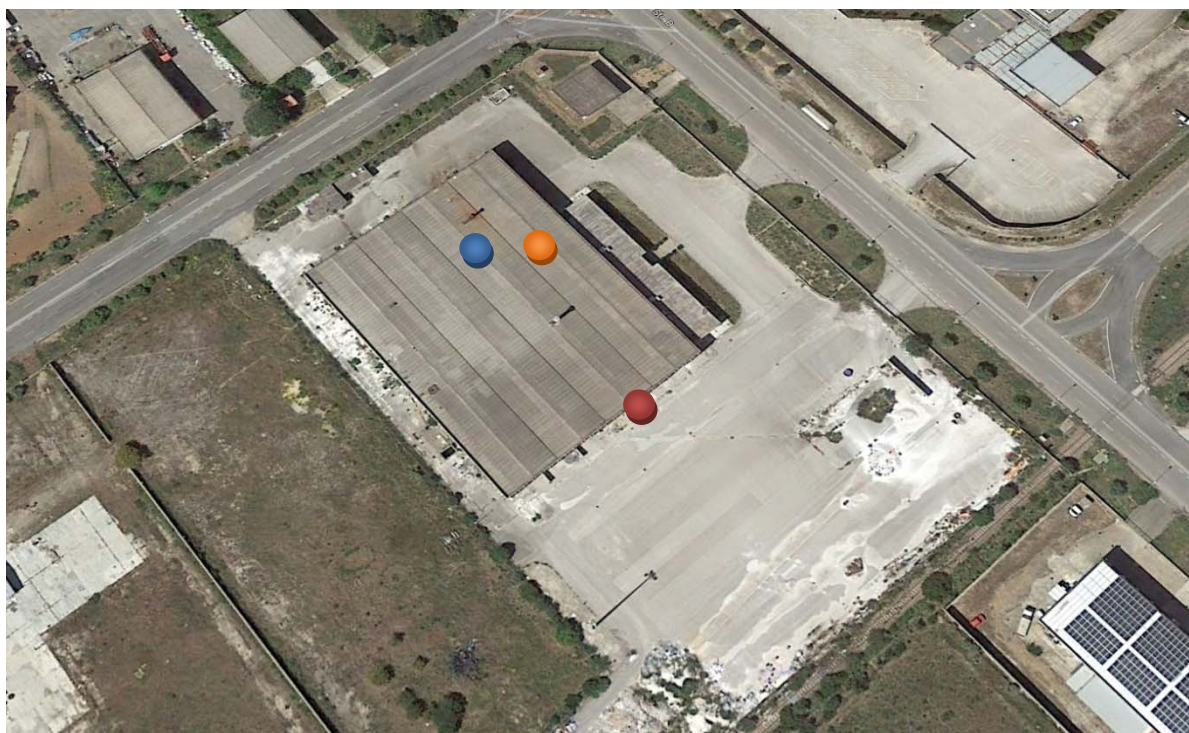
Al fine della definizione del clima acustico generale del sito, va ricordato che:

- attualmente alcuni importanti impianti industriali insediati non sono operativi
- la prevalenza delle attività produttive avviene in locali chiusi (capannoni) e solamente in orario diurno
- le attività produttive costituenti sorgenti emissive all'aperto sono limitate e di modesta

entità

- le sorgenti emissive puntuali sono prevalentemente dotate di dispositivi di abbattimento del rumore, idonee a contenere le emissioni sonore entro i limiti normativi previsti per la specifica classe (VI)
- il traffico locale è relativamente modesto e discontinuo.



Il rumore indotto dall'attività proposta è dovuto essenzialmente ad impianti ed attività ubicate sia internamente, sia esternamente ad un fabbricato chiuso ed in particolare **(Fig. 6.7.1/II)**



**Figura 6.7.1/II: Individuazione sorgenti emissive**

A. Emissioni sonore in ambiente confinato:

riguardano le seguenti fasi operative:

- impianto di liquefazione 
- depurazione degli effluenti idrici 
- ventilatori di estrazione dell'aria esausta 
- motori elettrici di movimentazione delle macchine e dei sistemi di trasporto (coclee).

I valori di emissione stimati degli impianti fissi (espressi in dB) sono i seguenti:



- impianto di liquefazione: i valori di emissione delle singole macchine sono riportati nella tabella seguente:

Macchina	Livello di pressione sonora
coclea carico frantumatore	85 dBA @ 1m
frantumatore	90 dBA @ 1m
coclea scarico frantumatore	85 dBA @ 1m
coclea carico cuocitore	85 dBA @ 1m
cuocitore	90 dBA @ 1m
contenitore di drenaggio	85 dBA @ 1m
coclea carico pressa	85 dBA @ 1m
pressa continua con pompa di invio grasso	81 dBA @ 1m
coclea scarico pressa	85 dBA @ 1m
serbatoio agitatore raccolta grasso con pompa	90 dBA @ 1m
decanter verticale	81 dBA @ 1m
vasca raccolta grasso	85 dBA @ 1m
gruppo centrifugazione grasso	71 dBA @ 1m

- impianto trattamento acque: 50 dB a 10 m
- sistemi di trasporto (coclee): 85 dB a 1 m

Poiché tali emissioni avvengono:

- all'interno di un capannone chiuso e tamponato con elementi in cls, dotato di luci fisse
- prevalentemente in periodo diurno
- in ambito industriale

si stima che il rumore percepito esternamente al fabbricato sia di intensità gran lunga inferiore ai limiti previsti per la classe VI attribuita all'area.

#### B. Emissioni sonore in ambiente esterno

Le emissioni di rumore in ambiente esterno sono dovute prevalentemente a:

- camini di espulsione: 60 dB a 10 m
- traffico veicolare indotto.

Sulla base delle osservazioni effettuate si riscontra che:

- il clima acustico attuale risulta complessivamente buono, con assenza di picchi emissivi oltre i limiti di classe

- l'incremento di rumore indotto dall'impianto proposto è stimato modesto, con emissioni entro i limiti di legge, che verranno verificate in corso di monitoraggio ad impianto realizzato
- l'ubicazione del nuovo impianto è pressoché baricentrica rispetto al perimetro dell'area classificata in classe VI (distanza minima m 550 – v. Fig. 6.7.1/I ) per cui si possono escludere interferenze a carico di ricettori periferici ubicati in aree diversamente classificate
- il nuovo impianto e le attività connesse non altereranno il clima acustico attuale.

### **6.7.2 Vibrazioni**

Dalla descrizione tecnica dell'impianto, riportata al precedente capitolo 5, si possono individuare 3 diverse sorgenti potenziali di vibrazione.

Le vibrazioni possono essere emesse dall'attività di triturazione e di centrifugazione.

Si precisa tuttavia che, a livello progettuale, sono stati previsti idonei accorgimenti affinché le vibrazioni prodotte in fase di lavorazione, non si possano propagare ma vengano idoneamente assorbite da:

- apposito basamento in calcestruzzo idoneo ad assorbire le vibrazioni
- appositi skid con piedini atti all'assorbimento delle vibrazioni.

Si può pertanto ritenere che le vibrazioni emesse durante la lavorazione non verranno propagate nell'ambiente.

## 6.8 PAESAGGIO

### 6.8.1 Stato dei luoghi

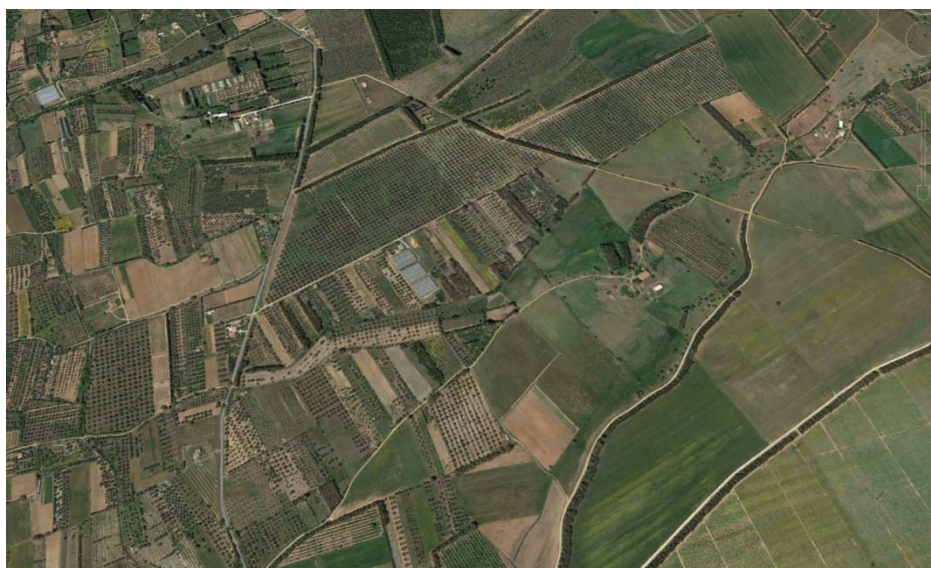
Da un'analisi dei paesaggi presenti nell'area vasta risulta che quelli prevalenti e dominanti, individuati in base agli elementi caratterizzanti che li compongono, quali gli elementi fisici del territorio (litologia, altimetria, geomorfologia, idrologia, ecc.), la copertura vegetale, gli insediamenti antropici e l'uso del suolo, sono i seguenti:

- paesaggio agricolo tradizionale;
- paesaggio del sistema antropico.

#### A) Paesaggio agricolo tradizionale

Questa unità di paesaggio (**Fig. 6.8.1/I**) è caratterizzata da una matrice omogenea costituita da appezzamenti di piccole e medie dimensioni, destinati principalmente a seminativi con colture erbacee cerealicole e da colture permanenti come oliveti e frutteti.

Tale unità di paesaggio occupa la prevalenza dell'area vasta presa in considerazione, esternamente al polo industriale e costituisce la matrice paesaggistica del territorio.



**Figura 6.8.1/I: Esempio di paesaggio agricolo tradizionale)**

#### B) Paesaggio antropico

Questa unità di paesaggio (**Fig. 6.8.1/II**), che interessa una porzione rilevante dell'area vasta è caratterizzata dalle aree industriali/artigianali su cui insiste il presente progetto. Essa è connotata dalla presenza diffusa di insediamenti industriali (capannoni), da aree di pertinenza e dalle opere

infrastrutturali di servizio. Il paesaggio industriale di cui sopra si presenta con connotazione paesaggistica omogenea e nettamente circoscritta rispetto al contesto paesaggistico circostante.



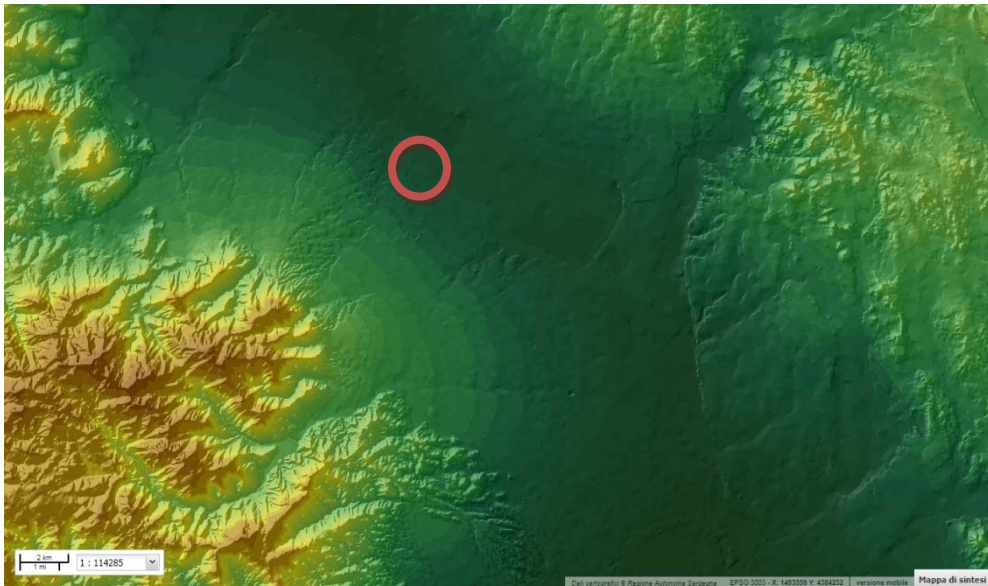
**Figura 6.8.1/II: Esempio di paesaggio antropico**

### **6.8.2 Emergenze storico-culturali e archeologiche**

All'interno delle unità di paesaggio fin qui descritte, non sono presenti emergenze storico-culturali, archeologiche ed architettoniche.

### **6.8.3 Intervisibilità**

Dal punto di vista della morfologia, come risulta dalla tavola delle altimetrie (**Fig. 6.8.3/I**), il sito di intervento ricade in un'area prevalentemente pianeggiante.



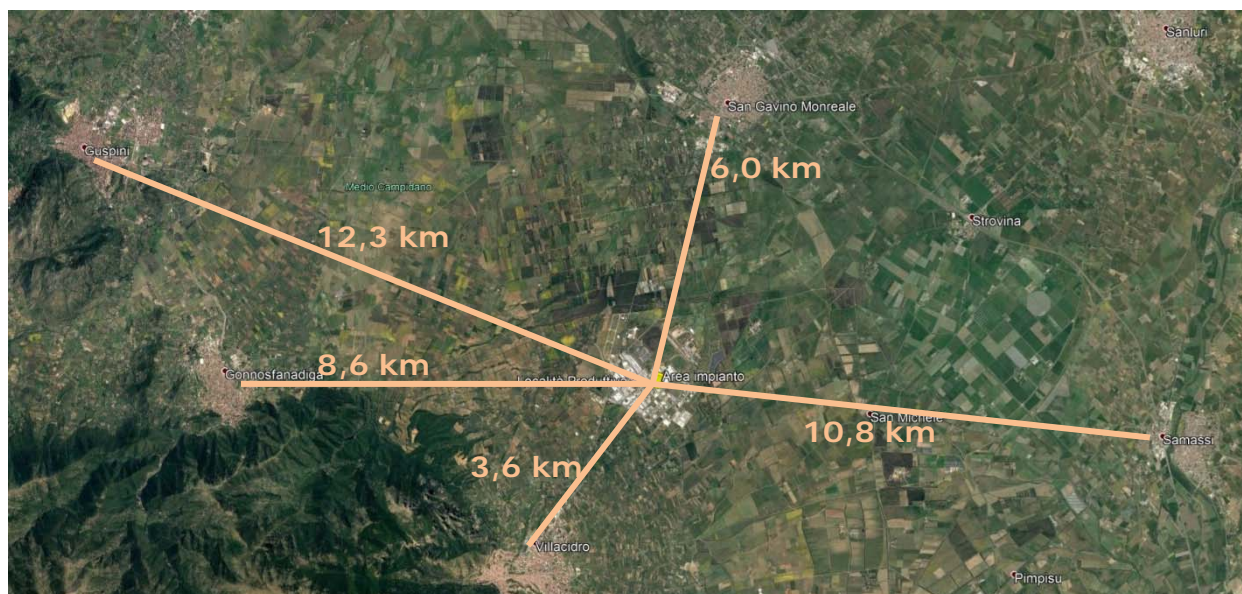
**Figura 6.8.3/I: Stralcio cartografico della tavola delle altimetrie  
(il sito è evidenziato nel cerchio rosso)**

L'area oggetto del presente studio dista dai seguenti centri abitati (**Fig. 6.8.3/II**):

- dal perimetro del centro urbano di Villacidro: km 3,6 (a nord);
- dal perimetro del centro urbano di San Gavino Monreale: km 6,0 (a sud);
- dal perimetro del centro urbano di Gonnosfanadica: km 8,6 (a est);
- dal perimetro del centro urbano di Samassi: km 10,8 (a ovest);
- dal perimetro del centro urbano di Guspini: km 12,3 (a sud-est).

Inoltre, il sito dista oltre m 700 dalla residenza sparsa più prossima, ubicata a sud.





**Figura 6.8.3/II: Distanze dai centri abitati**

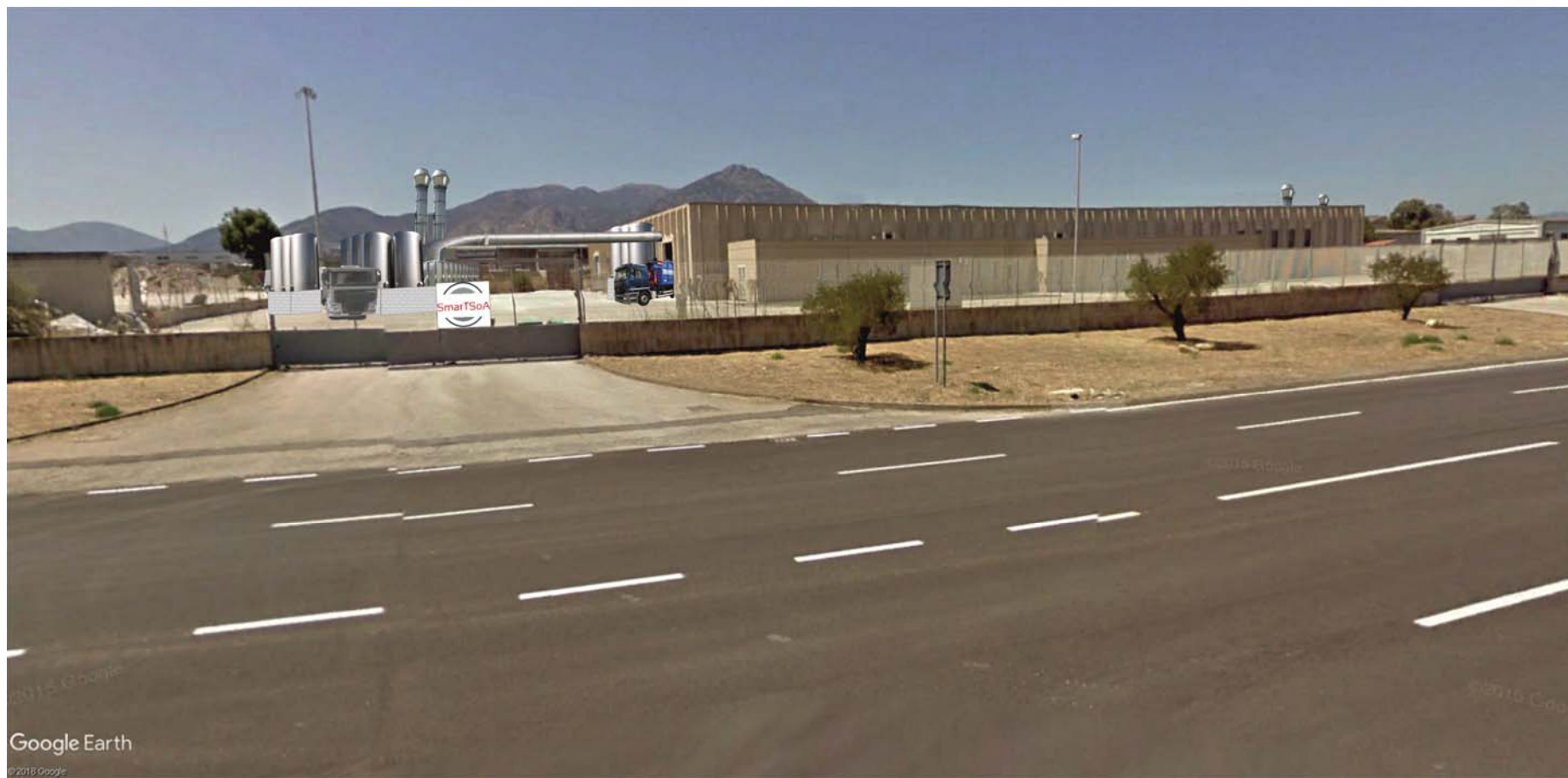
Considerati:

- l'assenza di nuove opere in elevazione di particolare rilevanza
- l'ubicazione dell'impianto proposto, all'interno di un area industriale esistente e circondato da fabbricati analoghi pre-esistenti
- la distanza dai centri abitati più prossimi
- la morfologia pianeggiante del contesto territoriale

si esclude una visibilità delle nuove opere da punti di osservazione privilegiati.

Le nuove opere esterne previste in progetto sono rappresentate mediante la fotosimulazione allegata.(figura 6.8/III).





**Figura 6.8/III: Fotosimulazione**

## 6.9 SALUTE PUBBLICA

La componente ambientale “salute pubblica” viene presa in considerazione per verificare, i rischi a carico della salute e della sicurezza dei “non addetti”, potenzialmente derivanti dalla realizzazione di un progetto.

L’individuazione degli impatti relativi a questa componente ambientale segue una metodologia di indagine particolare e differente da quella applicata alle altre componenti. La valutazione deve essere condotta mediante un’analisi del “rischio” di ricadute sulla salute umana degli impatti legati a tutte le componenti ambientali analizzate precedentemente.

Noti i fattori igienico-ambientali potenzialmente influenti, si definisce il loro grado di interferenza con tutte le componenti ambientali, le quali modificandosi, alterandosi o deteriorandosi possono modificare gli effetti sulla salute, sul benessere o sulla sicurezza del recettore. Il grado d’interferenza deve essere prima di tutto confrontato con i limiti imposti dalla normativa vigente, dove esistente; il rispetto di tali limiti è una condizione necessaria, ma non sufficiente per escludere ripercussioni sull’uomo.

Le matrici ambientali da prendere in considerazione sono le seguenti:

- clima;
- aria;
- acqua;
- suolo;
- paesaggio;
- clima acustico.

Gli effetti della variazione della qualità di queste componenti possono manifestarsi sia direttamente sulla salute, con forme di irritazione, allergopatie, patologie tumorali e nei casi più gravi con invalidità permanenti o morte, sia sul livello di benessere, con forme di stress e sensazioni di discomfort. Anche in questo caso, l’accertamento dell’assenza o della non significativa interferenza dei fattori causali igienico-ambientali con le componenti ambientali comporta l’interruzione della procedura di valutazione.

Il passo successivo prevede l’accertamento della presenza o meno del potenziale recettore all’interno dell’area in cui si potranno verificare le variazioni della qualità delle componenti igienico-ambientali viste in precedenza. Lo studio relativo al recettore/bersaglio non implica solo la verifica della presenza fisica, ma deve anche identificare, in modo quanto più preciso possibile, l’intensità d’esposizione, la durata del possibile contatto e lo stato di salute pregresso del recettore. L’individuazione di tutti questi parametri, raffrontati con gli studi epidemiologici e tossicologici esistenti, porta alla definizione dell’accettabilità o meno del rischio. Nel caso in cui si verifichi l’ipotesi di inaccettabilità, si dovrà provvedere all’individuazione di misure di mitigazione o se questo non fosse possibile all’abbandono del progetto.

Nel caso in esame risulta che lo stato attuale di qualità delle componenti ambientali (aria, acqua, suolo, clima acustico, paesaggio) che possono direttamente o indirettamente interferire con la salute pubblica sia complessivamente buono e che i fattori causali generati dalle azioni di progetto non interferiscono generalmente su dette componenti in misura tale da alterarne significativamente la qualità iniziale.

## **7. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI – MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE – MONITORAGGI**

### **7.1 AZIONI DI PROGETTO E FATTORI CAUSALI DI IMPATTO**

Al fine della valutazione degli impatti generati dal progetto proposto, l'analisi ambientale è stata condotta attraverso la valutazione delle caratteristiche e dello stato di qualità dell'ambiente e delle singole componenti al momento attuale (momento zero), individuandone le eventuali situazioni di criticità.

In seguito, si è esaminata la prevedibile evoluzione della qualità delle singole componenti ambientali, in relazione alle cause di perturbazione indotte dalla realizzazione ed esercizio dell'impianto previsto, nelle tre fasi di vita dello stesso (costruzione, esercizio e dismissione).

Per la valutazione delle interferenze potenziali del progetto sulle matrici ambientali, si è proceduto, attraverso l'esame delle varie azioni generate dallo stesso nel corso della sua vita, all'individuazione dei relativi fattori causali di impatto e della loro intensità. Quindi, in considerazione di:

- entità prevista e durata delle interferenze potenziale
- possibilità e modalità di interferenza con la matrice ambientale
- qualità attuale della matrice
- caratteristiche ambientali e d'uso del sito e del territorio circostante

si è proceduto ad una valutazione dell'entità degli impatti attesi, tenuto conto anche dei seguenti aspetti:

- a. l'impianto ricade in area industriale, già oggetto di importante trasformazione antropica pregressa, non destinabile ad usi alternativi;
- b. nel contesto territoriale non sono presenti emergenze naturali, storico-culturali, archeologiche, architettoniche tutelate o comunque di pregio;
- c. le caratteristiche costruttive e operative dell'impianto previsto non inducono interferenze verso i corpi idrici superficiali e sotterranei;
- d. tutti gli stoccaggi di materie prime e le lavorazioni avvengono in locali chiusi, dotati di sistemi di trattamento dell'aria e pavimentazioni impermeabilizzate;
- e. le emissioni in atmosfera avvengono attraverso sistemi di abbattimento degli inquinanti in grado di garantire concentrazioni assolutamente accettabili, anche in caso di malfunzionamento degli impianti principali;
- f. le emissioni sonore, prevalentemente in ambiente confinato, saranno inferiori ai limiti previsti per l'area dalla zonizzazione acustica e di norma limitate al periodo diurno.
- g. l'area interessata dall'intervento è priva di copertura vegetale significativa ed insiste in un

contesto ecosistemico fortemente antropizzato. I fattori causali più significativi (emissioni in atmosfera e rumore) avranno entità tale da far escludere interferenze negative sulle aree agricole circostanti (lontane);

- h. il traffico veicolare attratto sarà irrilevante rispetto ai flussi attuali sulla viabilità in avvicinamento;
- i. stanti le caratteristiche ed ubicazione dell'area, le nuove opere (esterne al fabbricato esistente) non ne modificano il quadro scenico e la percezione da punti visuali importanti;
- j. l'assenza di ricettori sensibili prossimi al sito.

### **Azioni di progetto.**

Le principali azioni di progetto sono le seguenti:

#### **A. In fase di costruzione:**

- Traffico veicolare dovuto al trasporto di materiali ed impianti e smaltimento rifiuti
- Realizzazione di opere edili di ristrutturazione interna del capannone
- Realizzazione di modeste opere edili esterne (vasche di contenimento silos)
- Realizzazione di opere edili minori, con attrezzatura varia
- Realizzazione di scavi ed adeguamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche dei piazzali
- Installazione impianto trattamento acque di prima pioggia
- Manutenzione straordinaria di recinzioni ed ingressi
- Installazione di silos di stoccaggio
- Installazione di pesa a ponte
- Installazione di impianti e macchinari interni al capannone.

Tutte le predette attività, svolte in orario esclusivamente diurno, sono assimilabili a quelle tipiche di un modesto cantiere ed avranno durata complessiva di circa 6 mesi.

#### **B. In fase di esercizio:**

- Traffico veicolare dovuto al conferimento dei materiali in ingresso all'impianto di trattamento
- Traffico veicolare per il trasporto fuori impianto dei prodotti derivanti dai processi di trattamento.
- Traffico veicolare per il trasporto fuori impianto dei rifiuti prodotti.
- Stoccaggio, trasformazione dei SOA, raffinazione dell'olio;
- Trasporto del materiale nell'ambito dell'impianto tramite coclee chiuse;
- Produzione di energia termica;
- Aspirazione e trattamento aria esausta;
- Pulizia e sanificazione mezzi ed impianti;
- Depurazione acque e reflui;
- Stoccaggio prodotti di processo.

Nota: tutti gli impianti e macchinari sono dotati di motori elettrici.

C. In fase di dismissione:

- Smontaggio e rimozione di macchinari, con l'ausilio di gru ed autocarro munito di braccio idraulico
- Eventuale demolizione opere edili specifiche, con attrezzatura varia;
- Pulizia e sanificazione dei locali.

Tutte le predette attività, svolte in orario esclusivamente diurno, sono assimilabili a quelle tipiche di un modesto cantiere edile ed avranno durata complessiva di circa 2 mesi.

**Fattori causali di impatto**

I fattori causali d'impatto potenziali per la prima fase (costruzione) derivanti dalle precedenti azioni, nel caso specifico, sono:

- emissioni di polveri di cantiere;
- emissione di rumore dai mezzi che operano in cantiere e sulla viabilità;
- emissione gassose in atmosfera da mezzi d'opera in cantiere e sulla viabilità;
- interferenza con la viabilità e con i flussi di traffico.

I fattori causali d'impatto potenziali per la seconda fase derivanti dalle precedenti azioni sono:

- emissione di rumore dai mezzi di trasporto;
- emissioni gassose dai mezzi di trasporto;
- emissione di rumore dagli impianti fissi;
- emissioni in atmosfera di particolato, inquinanti gassosi ed odori dagli impianti fissi;
- emissione di rumore dagli impianti fissi;
- produzione di rifiuti e reflui;
- interferenza con la viabilità e con i flussi di traffico.

I fattori causali d'impatto potenziali per la terza fase derivanti dalle precedenti azioni sono:

- emissioni di polveri di cantiere;
- emissione di rumore dai mezzi che operano in cantiere e sulla viabilità;
- emissione gassose in atmosfera da mezzi d'opera in cantiere e sulla viabilità;
- interferenza con la viabilità e con i flussi di traffico.



## 7.2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

### ATMOSFERA

- A. Nella fase di costruzione dell'impianto, le interferenze potenziali sulla componente derivano solamente dalla dispersione di polveri conseguenti agli scavi ed alle emissioni gassose dei mezzi d'opera (muniti di adeguati dispositivi di emissione). Pertanto, le interferenze sono confrontabili con quelle di un modesto cantiere edile.

Considerata l'esigua entità dei fattori causali e la limitata durata del cantiere, si stima che il grado di interferenza sia trascurabile.

- B. Nella fase di esercizio dell'impianto, le interferenze potenziali sulla componente sono dovute prevalentemente; a) alla emissioni gassose/polveri dei mezzi di trasporto; b) a quelle gassose e di particolato della caldaia; c) a quelle odorigene del biofiltro e dello scrubber d'emergenza.

Per quanto concerne le prime, stante il modesto traffico indotto dall'impianto, esclusivamente su viabilità pavimentata, si possono escludere interferenze significative.

Per quanto concerne le seconde, la caldaia principale sarà dotata di dispositivi di abbattimento delle emissioni tali da garantire il rispetto dei limiti di emissione previsti per la specifica tipologia di impianto (caldaia a biomassa solida di potenza  $<3 \text{ Mw}_t$ ). Il modello previsionale di dispersione degli inquinanti (**Appendice 1**), implementato con i dati meteo-climatici più conservativi dell'ultimo quinquennio (anno 2013) ed assumendo valori di emissione assolutamente conservativi, conferma areali di dispersione circoscritti e valori al suolo molto contenuti, tali da escludere interferenze significative sul territorio circostante. In particolare, la dispersione del  $\text{PM}_{10}$  risulta tale da non interferire sulle criticità riscontrate in merito a questo inquinante dall'attività di monitoraggio gestita dall'ARPAS (v. cap. 6.3.2).

Per quanto concerne le emissioni odorigene, l'impianto è previsto per garantire valori di emissione tali da non generare interferenze olfattive significative già nelle immediate vicinanze dell'impianto. Il modello previsionale di dispersione degli inquinanti (**Appendice 1**), implementato con i dati meteo-climatici più conservativi dell'ultimo quinquennio (anno 2013), evidenzia, già in prossimità dell'impianto, concentrazioni di odori pari ad  $1/3$  della soglia minima di percezione convenzionalmente assunta ( $0,3 \text{ U.O./m}^3$  contro  $1,0 \text{ U.O./m}^3$ , soglia alla quale il 50% della popolazione percepisce l'odore. Tale valore ( $0,3 \text{ U.O./m}^3$ ) interessa un areale prevalentemente coincidente con il territorio del Consorzio industriale, privo di insediamenti residenziali e rimane distante diversi chilometri dai ricettori sensibili più prossimi.

Considerati tutti gli aspetti di cui sopra ed il contesto in cui è previsto l'impianto, si ritiene che anche in questa fase, le emissioni in atmosfera generate dall'esercizio dell'impianto siano di entità limitata e comunque circoscritte e quindi si stima l'interferenza solo moderatamente negativa.

- C. Nella fase di dismissione dell'impianto, le interferenze potenziali sulla componente sono limitate

alla dispersione di polveri conseguenti alla demolizione dei manufatti esterni ed alle emissioni gassose dei mezzi d'opera (muniti di adeguati dispositivi di emissione). Pertanto, le interferenze sono confrontabili con quelle di un modesto cantiere edile.

Considerata l'esigua entità dei fattori causali e la limitata durata del cantiere, si stima che il grado di interferenza sia **trascurabile**.

**Pertanto, l'impatto complessivo stimato sulla componente e' trascurabile nella prima e nella terza fase di vita ed al più moderatamente negativo nella seconda fase.**

### **SUOLO E SOTTOSUOLO**

Considerato che:

- l'impianto viene realizzato in un edificio industriale pre-esistente e nelle sue aree pertinenziali, urbanisticamente classificate come "zona D – industriale", compresa nell'ambito di un compendio industriale strutturato e pertanto non sottrae superfici ad altri usi produttivi, né pregiudica le sue potenzialità d'uso future;
- l'area di sedime è già stata oggetto di modificazione morfologica e pertanto l'intervento non altera la morfologia del luogo;
- le caratteristiche del sito e dell'area circostante fanno escludere situazioni di instabilità di carattere geo-litologico e pertanto l'intervento non altera/compromette la staticità dei luoghi;
- le opere in progetto prevedono esclusivamente modesti scavi in sezione obbligata di limitata estensione e profondità (max. 3,0 m) per l'interramento di vasche di servizio e tubazioni

si ritiene che:

- in fase di costruzione le interferenze potenziali dell'impianto sulla componente siano sostanzialmente **nulle o quantomeno trascurabili**;
- in fase di esercizio e di dismissione non si rilevano interferenze potenziali ulteriori o diverse da quelle della fase precedente, per cui l'impatto permane **nullo o trascurabile**.

**Pertanto, l'impatto complessivo stimato sulla componente e' nullo o al più trascurabile in tutte le fasi di vita dell'impianto.**

### **AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO**

Considerato che:

- la realizzazione dell'impianto non comporta modificazioni al reticolo idrico superficiale;
- non sono previsti scarichi nel reticolo idrico superficiale;
- le acque meteoriche ricadenti sulle coperture del fabbricato e sui piazzali continueranno ad essere convogliate nella rete fognaria consortile, come attualmente;
- tutte le superfici esterne dell'impianto sono pavimentazione in cls;

- tutte le superfici interne del fabbricato sono pavimentate in cls ed impermeabilizzate con resine epossidiche o similari;
- è prevista una rete di raccolta dei colaticci e delle acque di lavaggio dell'impianto destinate al trattamento;
- le uniche interferenze con la falda superficiale potrebbero derivare da infiltrazioni attraverso discontinuità accidentali delle pavimentazioni
- la prima falda significativa è posta mediamente ad oltre 50 m dal p.c. in un contesto idrogeologico di modesta permeabilità

si escludono possibili interferenze dell'impianto, sia con le acque superficiali, sia con quelle sotterranee ed in particolare rischi di contaminazione dei rispettivi corpi idrici nella prima e terza fase di vita dell'impianto, mentre potenziali interferenze accidentali potrebbero verificarsi nella seconda fase.

**Pertanto, l'impatto stimato sulla componente e,' complessivamente, al più trascurabile.**

#### **VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI**

Considerato che:

- il sito di intervento e le aree circostanti, in seguito alle pregresse modificazioni antropiche, sono sostanzialmente privi di vegetazione, ad eccezione di sporadica presenza di specie erbacee ornamentali nelle aiuole;
- le potenziali interferenze a carico della vegetazione dell'area vasta potrebbero esclusivamente riguardare i seguenti aspetti, se manifestati in misura tale da interferire con la fisiologia dei vegetali presenti: la modificazione della disponibilità idrica, il peggioramento della risorsa idrica superficiale e/o sotterranea a causa di inquinamento della stessa, il deterioramento della qualità dell'aria in seguito alla dispersione di polveri e/o inquinanti gassosi;
- l'impianto proposto non genera alcuna delle predette interferenze;
- essendo il sito fortemente antropizzato dagli insediamenti produttivi presenti non è frequentato da fauna di rilievo naturalistico e conservazionistico;
- l'entità dei disturbi addizionali conseguenti al nuovo impianto non sono di entità tale da interferire con la fauna delle aree circostanti;
- in prossimità del sito non sono presenti aree protette

si può ragionevolmente escludere che il nuovo impianto possa interferire significativamente sulle matrici vegetazione, flora e fauna.

Considerato inoltre che il nuovo impianto verrà ubicato all'interno di un esteso compendio industriale infrastrutturato di oltre 250 ha, che connota un ecosistema fortemente antropizzato, si esclude che il nuovo impianto possa modificare le caratteristiche dell'ecosistema in cui verrà inserito.

**Pertanto, l'impatto complessivo stimato sulla componente e'sostanzialmente nullo nella prima e nella terza fase ed al più trascurabile nella seconda fase.**

**CLIMA ACUSTICO**

- A Nella prima fase di costruzione dell'impianto, le interferenze potenziali sulla componente derivano esclusivamente dalle emissioni sonore dei mezzi d'opera (muniti di adeguati dispositivi di contenimento). Pertanto, le interferenze sono confrontabili con quelle di un modesto cantiere edile.

Considerata l'esigua entità dei fattori causali e la limitata durata del cantiere, si stima che il grado di interferenza sia **trascurabile**.

- B Nella fase di esercizio dell'impianto, le interferenze potenziali sulla componente sono dovute prevalentemente alle emissioni sonore:

- dei mezzi di trasporto, che sono discontinue
- al rumore dei motori elettrici degli impianti che, seppure pressoché continui, sono per loro natura di modesta entità
- ad alcune operazioni (es. triturazione) che sono discontinue
- al rumore prodotto dal sistema di estrazione dell'aria esausta e di espulsione dell'aria trattata, che è continuo durante tutto il ciclo di lavoro

Considerato:

- a) gli elementi di cui sopra;
- b) che la prevalenza delle emissioni sonore avviene in ambiente confinato ed acusticamente isolato dalle tamponature perimetrali in pannelli in cls vibro-compresso;
- c) che le emissioni sonore avverranno in conformità ai limiti previsti dalla zonizzazione acustica dell'area
- d) che nel contesto territoriale circostante non sono presenti ricettori sensibili per una distanza di diversi chilometri
- e) che l'insediamento abitativo isolato più prossimo è posto a oltre 700 m dall'impianto, in posizione protetta dalla schermatura degli edifici interposti

si ritiene che le emissioni generate dall'impianto non raggiungano, lungo il perimetro dell'area in disponibilità, i limiti di immissione previsti dalla zonizzazione acustica comunale, sia in periodo diurno che notturno e quindi, l'entità delle emissioni sonore generate dall'esercizio dell'impianto sia complessivamente limitata e comunque di diffusione circoscritta. e conseguentemente si stima l'interferenza solo **moderatamente negativa**.

In ogni caso, in fase di avviamento dell'impianto, verranno effettuate misure fonometriche in prossimità del perimetro dell'area in disponibilità e, qualora si rilevassero valori eccedenti i limiti, si adotteranno le adeguate misure di mitigazione.

- C Nella fase di dismissione dell'impianto, le interferenze potenziali sulla componente sono limitate ai rumori generati dai mezzi d'opera impiegati per la demolizione dei manufatti ed al loro trasporto. Pertanto, le interferenze sono confrontabili con quelle di un modesto cantiere

edile.

Considerata l'esigua entità dei fattori causali e la limitata durata del cantiere, si stima che il grado di interferenza sia **trascurabile**.

**Pertanto, l'impatto complessivo stimato sulla componente e' trascurabile nella prima e nella terza fase ed al più moderatamente negativo nella seconda fase.**

#### **PAESAGGIO, INTERVISIBILITÀ E BENI DI INTERESSE STORICO, ARCHITETTONICO, ARCHOLOGICO E CULTURALE.**

Considerato che:

- a) il fabbricato non subirà modificazioni esterne;
- b) le nuove strutture esterne (installazione di silos, biofiltro, scrubber e camini) verranno realizzate all'interno di un contesto già fortemente trasformato dalle attività in essere e caratterizzato dalla diffusa presenza di strutture industriali;
- c) trattandosi di area industriale è per sua destinazione urbanistica soggetta ad accogliere nuovi impianti industriali
- d) il paesaggio dell'area vasta è già stato oggetto di trasformazione paesaggistica dalla realizzazione del Polo industriale;
- e) l'area interessata dal progetto è scarsamente visibile da punti di osservazione privilegiati;
- f) il nuovo impianto è percepibile solamente dalla viabilità più prossima e dagli insediamenti posti al contorno;
- g) essendo l'impianto ricompreso in un contesto industriale di relativamente recente costituzione, esso non è prossimo a beni di interesse storico, architettonico, archeologico o culturale

si ritiene che l'impianto in progetto:

- non alteri il quadro scenico del paesaggio attuale
- non modifichi sostanzialmente la percezione attuale dell'area in cui verrà insediato
- non interferisca con la presenza di componenti di pregio del paesaggio.

**Pertanto, l'impatto complessivo stimato sulla componente e' trascurabile in tutte le fasi di vita dell'impianto.**

**VIABILITÀ E TRAFFICO**

Considerato che:

- a) l'accesso al nuovo impianto in progetto avverrà mediante l'attuale viabilità esterna e interna al polo industriale, senza la necessità di apportare alcuna variazione;
- b) la viabilità di avvicinamento ed accesso all'impianto è buona e pienamente compatibile con i flussi di traffico attuali ed attratti (nettamente inferiore alla sua capacità di servizio);
- c) durante le fasi di costruzione e smantellamento dell'impianto il traffico indotto è analogo a quello di un qualsiasi cantiere edile di modeste dimensioni;
- d) in fase di esercizio il traffico indotto sarà mediamente di qualche autocarro/giorno

**si ritiene che le interferenze sulla componente siano trascurabili in tutte le fasi di vita dell'impianto.**

**SALUTE E SICUREZZA PUBBLICA**

La componente ambientale "salute pubblica" viene presa in considerazione per verificare, attraverso l'analisi previsionale, i rischi igienico-ambientali a carico della salute dei "non addetti", potenzialmente derivanti dalla realizzazione di un progetto.

Noti i fattori igienico-ambientali potenzialmente influenti, si definisce il loro grado di interferenza con tutte le componenti ambientali, le quali modificandosi, alterandosi o deteriorandosi possono generare effetti negativi sulla salute o sul benessere del recettore. Il grado d'interferenza deve essere prima di tutto confrontato con i limiti imposti dalla normativa vigente, dove esistente; il rispetto di tali limiti è una condizione necessaria, ma non sufficiente per escludere ripercussioni sull'uomo.

Nel caso in oggetto, i fattori igienico-ambientali potenzialmente interferenti sono:

- emissione di inquinanti gassosi e particolato in atmosfera;
- emissione di odori in atmosfera;
- emissione di rumore;
- peggioramento dei livelli di servizio della viabilità.

Nel presente caso:

- le interferenze indotte su tutte le componenti ambientali dai fattori causali considerati, che possono interagire con l'igiene e salute pubblica sono prevalentemente nulle nella prima e terza fase di vita dell'impianto e trascurabili o al più moderatamente negative e comunque comprese entro i valori ammessi dalla normativa specifica, nella seconda fase di vita;
- le modificazioni peggiorative indotte sulle matrici ambientali non ne alterano significativamente la qualità;



- le aree effettivamente interessate dalle predette modificazioni sono scarsamente interessate da ricettori generici(in termini di presenza e/o permanenza) e prive di ricettori sensibili.

**Pertanto si ritiene che le interferenze sulla componente siano complessivamente trascurabili in tutte le fasi di vita dell'impianto.**

### 7.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

Nell'area vasta, prevalentemente coincidente con il complesso produttivo identificabile con il Consorzio Industriale di Villacidro ed aree immediatamente circostanti, è insediata una molteplicità di attività produttive, diverse delle quali attualmente ferme ed altre in fase di possibile riconversione.

In assenza di adeguate informazioni in merito ai rispettivi processi produttivi ed alle conseguenti interferenze ambientali indotte, risulta impossibile pervenire ad una valutazione quantitativa degli impatti cumulativi sulle singole matrici ambientali, riferita ad una condizione di piena operatività di tutte le attività produttive.

In funzione delle caratteristiche dell'impianto proposto, le potenziali interferenze significative indotte dallo stesso, si limitano sostanzialmente alle emissioni in atmosfera (particolato, gassose ed odorigene) ed alle emissioni di rumore.

Nell'area industriale ed in prossimità della stessa sono presenti i seguenti impianti principali:

- mangimificio Mamusa
- Keller elettromeccanica
- Ex stabilimento Scaini
- Tensiter
- Impianti fotovoltaici
- Discarica per rifiuti urbani
- Depuratore consortile
- Impianto di deposito di rifiuti speciali Ireco s.r.l..

Per quanto attiene le emissioni sonore, si ritiene che nessuno dei predetti insediamenti produttivi rappresenti una sorgente rilevante di rumore, tale da condizionare il clima acustico del comprensorio, per cui si possono escludere impatti cumulativi inaccettabili.

Per quanto concerne le emissioni di particolato e gassose in atmosfera, i valori attesi nei rispettivi areali di dispersione sono tali da far escludere apporti significativi al quadro preesistente, tale da modificare apprezzabilmente l'effetto cumulativo sulla qualità della matrice.

Per quanto concerne le emissioni odorigene, sicuramente le sorgenti prevalenti si identificano (**Fig. 7.3/I**) con l'impianto di discarica (ubicato a circa 1.300 m a N dell'impianto in progetto), con il depuratore consortile (ubicato a circa 1.200 m a NE dell'impianto in progetto), ed in misura minore con il mangimificio (ubicato a circa 2.200 m a N dell'impianto in progetto), mentre è da escludere un apporto significativo da parte dell'impianto di stoccaggio di rifiuti (ubicato a circa 1.600 m a N dell'impianto in progetto), sia per le caratteristiche strutturali dello stesso (capannone chiuso), sia per la tipologia di rifiuti trattati.

Mentre tutte le tre predette sorgenti sono sostanzialmente allineate sulla direzione del vento prevalente (Maestrale), l'impianto proposto risulta disassato (traslato verso sud) rispetto a tale asse e pertanto le sue eventuali emissioni odorigene (indipendentemente dall'intensità) non dovrebbero cumularsi con quelle delle richiamate sorgenti.

Inoltre, sulla base del modello previsionale di dispersione degli odori generati dall'impianto proposto (**Appendice 1**), si evidenzia come l'ambito territoriale di dispersione degli stessi, indipendentemente dall'intensità, non interferisca con la predetta scia di possibile dispersione.

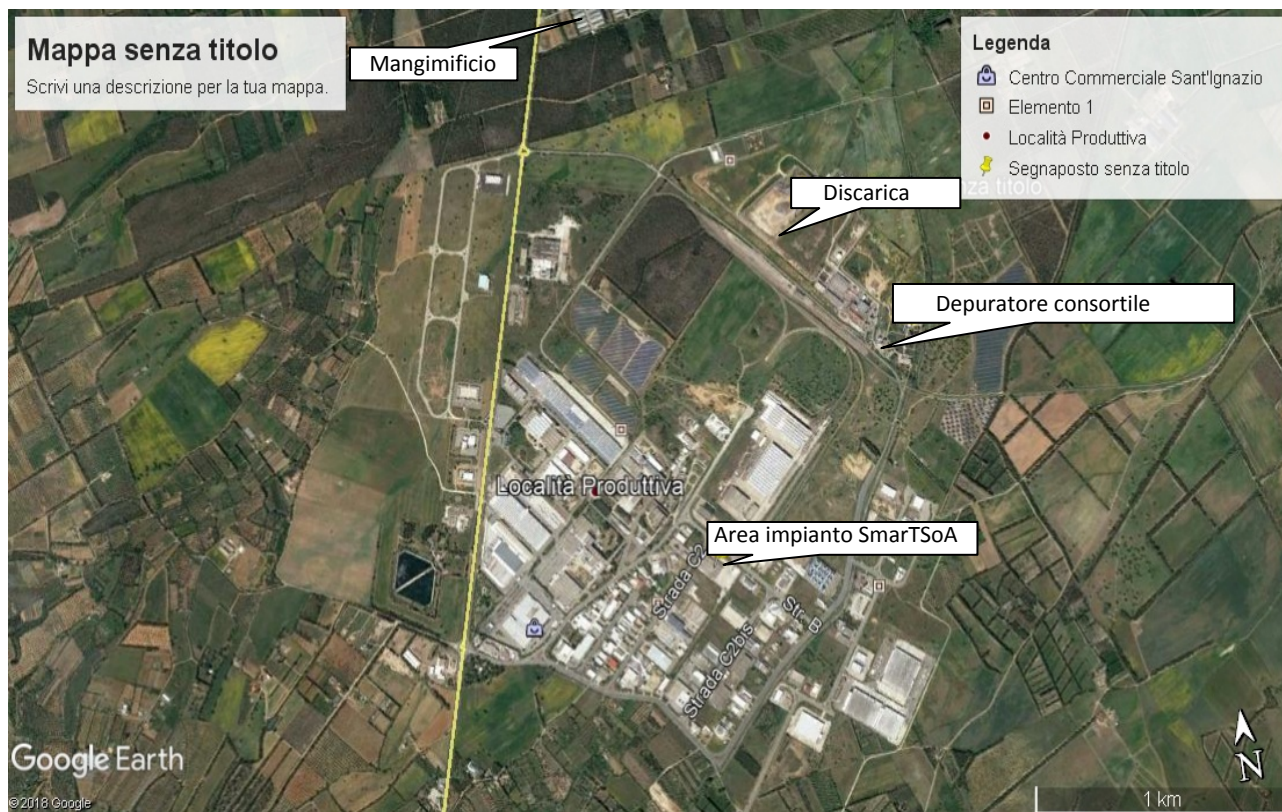


Figura 7.3/I: Ubicazione delle principali sorgenti odorigene

Per tutto quanto sopra, si ritiene che l'impianto proposto non concorra in misura significativa alla modificazione qualitativa delle matrici ambientali aria e clima acustico.

#### **7.4 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE**

Le soluzioni progettuali adottate prevedono una serie di accorgimenti volti a limitare/contenere le possibili interferenze ambientali generate dal progetto ed in particolare:

- a) il confinamento di tutte le attività in ambiente chiuso, tenuto in depressione con un efficiente sistema di aspirazione dell'aria e dotato di portone a chiusura rapida automatizzata;
- b) l'installazione di un sistema di abbattimento degli odori in grado di limitarne drasticamente la dispersione in atmosfera mediante una tecnologia di avanguardia;
- c) il ricorso ad una tecnica avanzata di combustione delle farine a bassa concentrazione di inquinanti nelle emissioni;
- d) l'impermeabilizzazione delle pavimentazioni e la predisposizione di vasche di contenimento dei serbatoi per evitare infiltrazioni di acqua ed eluati nel sottosuolo;
- e) l'installazione di un sistema di lavaggio dell'impianto e di sanificazione dei mezzi e dei contenitori;
- f) l'adozione di un impianto di depurazione interno di acque e reflui, per evitare la produzione di rifiuti liquidi inquinanti, sovraccaricare il depuratore consortile e limitare il consumo di acqua industriale;
- g) l'integrale recupero delle farine quale materia prima per la produzione di combustibile: garantendo:
  - l'autosufficienza energetica (termica) dell'impianto attraverso l'utilizzo di bio-combustibile;
  - la drastica produzione di rifiuti solidi (in alternativa, le farine andrebbero termo-smaltite).

A fronte di interferenze ambientali attese prevalentemente nulle/trascurabili o per lo più moderatamente negative, ma non tali da alterare apprezzabilmente la qualità delle matrici ambientali interferite, non si ritengono necessarie specifiche ulteriori misure di mitigazione e tanto meno di misure di compensazione, che tuttavia potranno essere adottate, se prescritte in fase autorizzativa o qualora i monitoraggi in fase di esercizio evidenziassero situazioni più gravose di quelle attese e tali da compromettere la qualità di qualche matrice ambientale.

## 7.5 CONCLUSIONI

Da quanto emerge dai paragrafi precedenti, risulta che l'intervento previsto non genera impatti significativi sulla prevalenza delle matrici ambientali, mentre risulta del tutto ininfluenti su altre.

Nelle valutazioni di cui sopra si sono considerati esclusivamente i potenziali impatti negativi dell'opera sulle matrici ambientali presenti nel territorio circostante, trascurando volutamente gli impatti positivi che la stessa comporta a favore dell'intero comparto della gestione dei SOA e dell'olio vegetale esausto, attraverso soprattutto:

- A. il concorso ad una gestione corretta e sicura sotto l'aspetto igienico-sanitario ed ambientale di tali materiali
- B. il concorso alla risoluzione/minimizzazione di un grave problema incombente a livello regionale
- C. il loro recupero in alternativa all'integrale smaltimento
- D. alla minimizzazione della produzione di rifiuti finali da smaltire, derivanti da tali sottoprodotti e rifiuti
- h) la riduzione di percorrenze per l'eventuale trasporto di detti materiali in luoghi lontani (fuori regione) da quelli di produzione per il loro recupero
- i) il risparmio di combustibili convenzionali non rinnovabili per il processo
- j) il minor costo di "smaltimento" da parte dei produttori, rispetto a quello attuale, con possibili ricadute positive sulla filiera
- k) possibili vantaggi socio-economici connessi con una nuova attività: occupazione diretta, occupazione indotta (trasporti, servizi, ecc.).

Per quanto concerne le caratteristiche intrinseche degli impatti negativi, si evidenziano le seguenti caratteristiche:

- 1) probabilità di accadimento: bassa, essendo direttamente conseguenti solamente con situazioni di malfunzionamento/guasto, prevenibili con un adeguato piano di manutenzione;
- 2) durata complessiva: pluriennale, connessa con quella di vita dell'impianto;
- 3) durata annuale e frequenza: 9-10 ore/giorno per 5-6 giorni/settimana, per complessivi 270-300 giorni/anno circa;
- 4) reversibilità: cessano con la conclusione delle diverse fasi di vita dell'impianto;
- 5) carattere cumulativo degli impatti: non si rilevano altre sorgenti di impatto significative nel territorio circostante che possano concorrere a generare impatti cumulativi inaccettabili;
- 6) natura transfrontaliera degli impatti: esclusa;

- 7) rischi per la salute umana e per l'ambiente: si escludono rischi per la salute umana e per l'ambiente, sia in condizioni operative standard, sia in caso di incidente;
- 8) entità ed estensione nello spazio degli impatti significativi: circoscritta all'area in disponibilità del Proponente ed aree immediatamente limitrofe, non interessate da centri abitati e caratterizzate da presenze umane temporanee e discontinue;
- 9) valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata: assenza di elementi di naturalità di particolare pregio; assenza di condizioni di superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite dell'utilizzo intensivo del suolo;
- 10) impatti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale: nessuno.

Per quanto concerne l'entità delle interferenze sulle singole matrici ambientali, nel corso della vita dell'impianto, in sintesi, si stimano i seguenti impatti:

- sull'atmosfera: a) l'impatto è nullo sul quadro meteo-climatico locale; b) l'impatto sulla qualità dell'aria è trascurabile nella prima e nella terza fase di vita ed al più moderatamente negativo nella seconda fase.
- sul suolo e sottosuolo: l'impatto complessivo stimato sulla componente è nullo o al più trascurabile in tutte le fasi di vita dell'impianto.
- sull'ambiente idrico: l'impatto complessivo stimato sulla componente è nullo o al più trascurabile in tutte le fasi di vita dello stesso.
- su vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi: l'impatto complessivo stimato sulla componente è sostanzialmente nullo nella prima e nella terza fase ed al più trascurabile nella seconda fase.
- su clima acustico: l'impatto complessivo stimato sulla componente è trascurabile nella prima e nella terza fase ed al più moderatamente negativo nella seconda fase.
- su viabilità e traffico: l'impatto stimato sulla componente è trascurabile in tutte le fasi di vita dell'impianto.
- su paesaggio ed intervisibilità: l'impatto complessivo stimato sulla componente è trascurabile in tutte le fasi di vita dell'impianto.
- su salute pubblica: l'impatto sulla componente è nullo o al più trascurabile in tutte le fasi di vita dell'impianto.

**Sulla base delle analisi svolte e delle precedenti considerazioni, si ritiene che "l'impianto di valorizzazione SOA per la produzione di bioliquido energetico" proposto da SmarTSoA s.r.l. nell'area del Consorzio Industriale di Villacidro:**

- **avendo i requisiti di "pubblico interesse"**
- **potendo concorrere alla risoluzione di un grave problema di carattere igienico-sanitario ed ambientale a livello regionale**



- essendo coerente con tutti gli strumenti di pianificazione e di settore
- non interferendo significativamente con alcuna matrice ambientale e con l'ambiente nel suo complesso
- non concorrendo significativamente a generare impatti cumulativi
- concorrendo a perseguire gli obiettivi del PRGRS (per quanto pertinente)
- essendo sostenibile in termini economici e finanziari

possessa i requisiti di compatibilità ambientale.



# IMPIANTO DI VALORIZZAZIONE SOA PER LA PRODUZIONE DI BIOLIQUIDO ENERGETICO IN COMUNE DI VILLACIDRO

---

## Documentazione fotografica

### Il Proponente:



Sede Amministrativa: Viale Diaz, n°103 - 09125 CAGLIARI

### Il Progettista:



**A.R.T. Studio Ambiente Risorse Territorio s.r.l.**

Via Ragazzi del '99 n°5 - 10090 BUTTIGLIERA ALTA (TO)

Giugno 2018

## **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



**Foto 1: Area di progetto - vista aerea**





**Foto 2: Area di progetto - ingresso str. B**



**Foto 3: Piazzale sud-ovest**



**Foto 4: Piazzale nord**



**Foto 5: Fabbricato - lato sud-est**





**Foto 6: Interno fabbricato**



**Foto 7: Interno fabbricato**



**Foto 8: Piazzale esterno lato est**



**Foto 9: Ingressi lato est**